Mellor

123

Syfang fc.

Mathematische und genaue Abhandlung von der Figur und Grösse der Erden,

Wobey die bewundernswürdige

Verlängerung der Mittags-Linie

des Königlichen Observatorium zu Paris durch gantz Franckreich von einem Ende desselben bis zum andern insbesondere deutlich beschrieben und vorgestellet wird von

Herrn Jacob Cassini,

Astronomo der Königlichen Academie der Wissenschafften zu Paris, wie auch Mitglied der Königlichen Societät zu London,

Ihres vielfältigen Nutzens wegen,

So in Ausübung der Geometrie, Trigonometrie, Astronomie und Geographie daraus zu erlangen stehet,

Aus dem Französischen Original in die Teutsche Sprache treulich übersetzet.

Zum Druck befördert.

und mit einer Vorrede statt einer Einleitung zu mehren Verständniß des gantzen Wercks begleitet

von

Johann Albrecht Klimmen,

Mathematico und Collega an der Königl. und Churfürstl. Land-Schule zu Meissen.

Mit Kupffern.

Arnstadt und Leipzig,
Verlegts Johann Jacob Beumelburg, 1741.

Dem

Durchlauchtigsten Fürsten

und Herrn,

HERRN

Ulrichen

Fürsten zu Schwarz

Der Vier Theilen des H

Herrn zu Hohnstein, Herr

Sondershausen,

Lohra und Cle

Meinem

Dem
Durchlauchtigsten Fürsten
und Herrn,
Herrn
Heinrichen,
Fürsten zu Schwartzburg,
Der Vier Grafen des Reichs, Gra-
fen zu Hohnstein, Herrn zu Arnstadt,
Sondershausen, Leutenberg,
Lohra und Clettenberg ꝛc.
Meinem Gnädigsten Fürsten
und Herrn.

Durchlauchtigster Fürst/
Gnädigster Fürst und Herr,

Ew. Hochfürstl. Durchl. übergebe und widme in unterthänigster Ergebenheit gegenwärtiges kleine Werckgen, als die erste Probe meiner eigenen Auflagen, und als eine Frucht DERO hohen Schutzes und Fürstlicher Gnade, welche ich bey meiner angehenden Handlung in DERO Landen zeithero in vielfältiger Maasse zu geniessen das erwünschte Glück gehabt. Ew. Hochfürstl. Durchl. werden nach meiner zuversichtlichen Hoffnung diß geringe Zeichen meiner unterthänigsten Danckbeflissenheit, welche Denenselben zeitlebens in vollkommenasten Eyffer zu bewei-

weisen bereit bin, um so viel weniger ungnädig ansehen, je mehr Dieselben nach dem Exempel anderer hohen Häupter der Christenheit ein grosser Kenner und gnädiger Freund aller Mathematischen Wissenschafften, und denen Commercien in DERO Landen aufzuhelffen bemühet sind. So klein und unansehnlich diß Werckgen ist, so ist es doch eine deutliche und nützliche Beschreibung einer langwierigen, schweren, accuraten, und ihren hohen Stifftern, denen beyden Königen in Franckreich, Ludewig dem XIV. und XV. bey der gelehrten Welt viel Ruhm bringenden Arbeit. Ew. Hoch-Fürstl. Durchl. wollen demnach gnädigst geruhen, meiner Kühnheit, so ich anjetzo durch Vorsetzung DERO Hoch-Fürstl. Namens begangen habe, nach DERO preißwürdigsten Leutseeligkeit zu verzeihen, und es meiner Begierde zuschreiben, welche die erste und beste Gelegenheit,

ein öffentliches Zeugnis meiner demüthigsten Pflicht-Schuldigkeit abzulegen, sich erwehlet hat.

GOTT erhalte Ew. Hoch-Fürstl. Durchl. bey allem ersinnlichen Vergnügen und unveränderlichen hohen Wohlseyn, und lasse DERO höchst-weise Anschläge dem Lande zum besten allezeit gesegnet seyn. So werde mich unter DERO hohen Hoch-Fürstlichen Schutze und Gnade fernerhin unaufhörlich freuen, und mit unverbrüchlicher demüthigster Treue und allertiefffster Ehrfurcht bis an meinen Tod verharren

Durchlauchtigster Fürst,
Gnädigster Fürst und Herr,
Ew. Hochfürstl. Durchl.

Arnstadt den 22. April
1741.

unterthänigst-gehorsamster Knecht
Johann Jacob Beumelburg.

Vorrede und Einleitung zu des Herrn Caßini Abhandlung von der Figur und Grösse der Erden.

Die Frage von der Figur und Grösse der Erden ist von undencklichen Jahren her aufgeworffen, und ein Stein des Anstosses gewesen; den Nutzen aber, so aus der genauen Erörterung derselben in der Stern-Kunst, Erdmeß- und Schiffarts-Kunst zu erwarten stehet, hat man niemals, als zu unsern Zeiten, vor so wichtig und unentbehrlich gehalten. Anfänglich bildeten ihnen die Menschen, ohne genugsame Uberlegung, die Gestalt der Erden auf mancherley Weise unrichtig und seltsam vor. Die allermeisten hielten sie vor einen ebenen und flachen Boden, der in einen unermeßlichen Abgrund des Meeres versencket wäre. Diejenigen aber, so Lust zu gründlicher Wissenschafft hatten, und sich auf Erfahrung legten, den Auf- und Untergang der Sterne, nebst der beständi-

gen Veränderung der gantzen scheinbaren Gestalt des Himmels betrachteten, wann sie von Mittag gegen Mitternacht ohngefehr unter einerley Mittags-Circul reiseten, und wahr nahmen, daß einige Sterne an diesem Orte der Erden näher an das Zenith rückten als an einem andern, oder daß einige Sterne, welche an diesem Orte gantz nahe am Horizonte erschienen, an einem andern Orte um einen guten Theil höher stunden, konten daraus den sichern Schluß machen, daß die Erde kein ebenes Land, oder wie ein flacher Teller gestalt sey. Hingegen aus dem runden Schatten, der sich bey denen Mond-Finsternissen allemal zeiget, und dessen Ursach sie mit Recht der Erden zuschrieben, wie auch aus der Betrachtung des Meeres, welches denen Seefahrern seine Rundung durch den Anblick der Schiffe von ferne, so sich nach der Verhältniß der Weite immer mehr und mehr von denen obersten Theilen an bis nach und nach auf die untersten sehen lassen, oder sich denen im Hafen zurückbleibenden auf gleiche Art nach und nach, und nicht auf einmal aus dem Gesichte verlieren, gantz handgreifflich zu erkennen giebt, wurden sie vollends überzeugt, daß die Erde rund sey, keine unermeßliche Grösse habe, sondern kleiner als die

Sterne sey. Sie lerneten auch einsehen, daß die runde Gestalt der Erde die regulärreste, und zur Erhaltung vieler Creaturen die beste, geschickteste und bequemste wäre. Sie führten aus dieser künstlichen und so vielen unterschiedenen herrlichen Absichten gemässen Figur den Beweiß vor die unergründliche Weißheit, Güte und Allmacht GOttes, als eines grossen Schöpffers und Erhalters aller Dinge. Sie zweiffelten nicht, daß die runde Figur der Erden darum von GOtt gegeben worden, damit an allen Orten und Enden derselben unzehliche Menschen und Creaturen bequem leben, und des Himmels Einfluß so kräfftig an einem Ende als an dem andern geniessen könten. Und ob es wohl dieser der Herrlichkeit GOttes so anständigen und gemässen Meynung an blinden Unglauben und starcken Widerspruche nicht fehlete, so blieb es doch unter denen, welche eine gründliche Erkänntniß der Natur suchten, und sich an dem belustigten, woran GOtt selbst in der Heil. Schrifft zum öfftern seinen Gefallen bezeiget, eine erkannte Wahrheit, von welcher erst die neuern Zeiten den augenscheinlichen und unwidersprechlichen Beweiß an Tag gebracht haben.

Nichts ist mehr zu verwundern, als daß

Augustinus und Lactantius, zwey berühmte Lehrer des Christenthums, welche sonsten auf Wissenschafften, Arithmetic, Geometrie, Astronomie, als die Grund-Säulen einer tüchtigen Erkänntniß der Natur, wie ihre Schrifften bezeugen, viel gehalten haben, sich der rechten Meynung von der Gestalt der Erden und des Himmels so hefftig entgegen gesetzet, und der Wahrheit die abgeschmackte Meynung der Heydnischen Poeten vorgezogen haben. Aber höchlich zu bedauern ist, daß dieser vortrefflichen Männer Ansehen, ohne weitere Untersuchung der Wahrheit, zur Hemmung und Unterdrückung aller gründlichen Erkänntniß der Natur und Geschöpffe GOttes, so viele Jahrhundert hernach gemißbrauchet, und diejenigen, so darinnen ein Einsehen erlanget und denen erkannten Wahrheiten nicht zuwider schreiben oder reden wollen, verfolget und verunglimpffet worden.

Man muß aber wissen, daß wie alle Künste und Wissenschafften einen schlechten Anfang haben, also auch die ersten Untersuchungen von der Grösse der Erden schlecht beschaffen gewesen sind. Aristoteles schreibt, daß die Mathematici den Umkreiß der Erden auf 400000 Stadia bestimmt hätten. Aber diese Zahl macht die Erd-Kugel noch

einmal so groß, als sie hernach bis jetzo gefunden worden. Denn acht Stadia rechnet man zu einer Italiänischen Meile, und vier solche Italiänische oder Römische Meilen machen eine teutsche Meile aus, deren 15 zu einem Grade insgemein gezehlet worden. Es kan wohl seyn, daß, wie Cassini meynet, Archytas von Tarento, welcher vom Horatio cœli terræque mensor genennet wird, oder ein anderer Pythagoräischer Weltweise, Erfinder von dieser Messung ist, weil Aristoteles an dem Orte seines Buchs von der Welt, wo diese Zahl aufgezeichnet zu finden, nicht seine, sondern der Pythagoräer Sprache führet, wann er die Erde mit unter die Sterne setzet, oder sie mit selbigen vergleichet. Von dem Eratosthene, so unter dem Könige Ptolemäo Evergeta gelebet, weiß man gewiß, daß er eine neue Messung der Erden vorgenommen hat. Er maaß die Höhe der Sonne in denen beyden Städten Alexandria und Syenne, welche seiner Rechnung nach 5000 Stadia von einander liegen. Er fande auch auf eine besondere Art, daß diese beyde Städte um den funfftzigsten Theil des grösten Circuls von einander liegen, und schloß daraus den Umkreiß der Erden, 250000 Stadia. Posidonius zu denen Zeiten Pompeji Magni

Magni hat vermittelst des Sterns Canopus auf eine andere Weise dergleichen Versuch angestellet, und 240000 Stadia vor den gantzen Umkreiß der Erden heraus gebracht, wie Cleomedes berichtet. Allein Strabo schreibet, daß Posidonii Messung nicht mehr als 180000 Stadia betrage, welches einige vor die andere Messung des Posidonii halten, welche um den vierten Theil kleiner ist, als die erste. Dieser Zahl bedienet sich Marinus Tyrius und andere, besonders aber Ptolemäus in seiner Geographie, deme sie auch deswegen insgemein als seine eigene Erfindung zugeschrieben wird. Daß diese Zahlen so weit von einander unterschieden sind, und überhaupt den Umkreiß der Erden unrichtig bestimmen, komint daher, theils, weil die alten keine gar zu grosse und accurat eingetheilte Instrumente zum messen gehabt, theils weil sie nicht mit auf die Refraction, welche damals gantz unbekannt war, und erst vom Tychone de Brahe ist erfunden worden, gerechnet haben. Nach dem Eratosthenes und Posidonius haben sich die meisten Erdmesser der Pol-Höhen zur Ausmessung der Erden bedienet. Es wurde aber die Erde lange Zeit hernach vor richtig ausgemessen gehalten, bis daß Alma-

mon, Caliphe von Arabien, welcher um das Jahr Christi 827. des Ptolemäi Almagestum in die Arabische Sprache übersetzen lassen, die erfahrensten Männer in der Mathematic, davon er ein grosser Freund war, zusammen berieff, welche auf seinem Befehl die Höhe des Poli in dem flachen Lande Singar, längst am rothen Meere hin, von Mittag gegen Mitternacht an beyden Enden von zwey Graden, jedem ins besondere, maaßen, und in dem ersten 56, in dem andern aber $56\frac{2}{3}$ Arabische Meilen fanden; welches Maaß sie um 10 Meilen kleiner schätzten, als das, so sich Ptolemäus bedienet hat. Und in der That diese Ausmessung gibt den Umkreiß der Erden viel kleiner, als alle vorhergehende. Es ist nicht bekannt, daß jemand in allen folgenden Jahrhunderten weiter etwas versuchet, als Fernelius, ein Medicus und Mathematicus des Königs Henrici II. in Franckreich, welcher von Paris gegen Amiens zu, die Distantz zweyer Oerter, so einen Grad von einander, und unter dem Parisischen Mittags-Circul gelegen, vermittelst des Umlauffs der Räder an einem Wagen, nur ohngefehr gemessen, und dadurch die Grösse eines Grades 56746 Toisen oder sechsfüßige Pariser Ruthen gefunden hat. Einige Jahr hernach nahm

Snel-

Snellius in Holland eine Ausmessung vor, nach genauer Geometrischer Art, dergleichen vor ihm keiner gethan hatte. Er maaß den Unterschied der Pol-Höhen zwischen Alcmaer und Bergobs om, desgleichen zwischen Alcmaer und Leiden, jene fand er 1°, 11½′ min. diese 30′ min. Jene gab ihm vor einen Grad 56946 Rheinländische sechsfüßige Ruthen, diese aber 57020. Hiervon nahm er das Mittel, und bestimmte einen Grad von 57000 solchen Ruthen. Es tragen aber diese Rheinländische Ruthen nach Picards Reduction 55021 Pariser Toisen aus, oder wie Caßini will, nur 55100. Der jüngere Herr Caßini ist an denen Oertern, wo Snellius gemessen hat, gewesen, und will seinem Berichte nach, die Fehler, so an der Messung der Triangel und Abdrucke seiner Beschreibung begangen worden sind, entdecket haben. Darauf hat Norwood in Engeland dergleichen mit sonderbaren Fleisse, und einem sehr grossen Instrumente nachgethan. Er maaß den Unterschied der Breiten von der Stadt London und York in zwey unterschiedenen Jahren, und fand sie 2°, 28′. Die Distantz aber zu diesen Bogen war 9149 Ketten seines Maaßes, daraus bestimmte er einen Grad von 3709 Ketten und 5 Fuß, o-

Der 367196 Englische Fuß, welche 57300 Pariser Toisen austragen. Um eben dieselbe Zeit machte Riccioli nebst Grimaldi zu Bononien unterschiedene Versuche, und fande nach seiner Art, daß ein Grad müsse 64363 Bononische Schritte, oder 62650 Pariser Toisen halten. Caßini hat gewiesen, warum man auch diesen Zahlen und ihrer Methode nicht viel Gewißheit zutrauen könne. Da der ältere Caßini noch in Italien war, nahm er eben dieses Werck noch auf eine andere Art zu Bononien vor, und fande einen Grad des grösten Circkels von 57222 Pariser Toisen. Diese nacheinander angeführte Messungen der Erden, oder nur eines Circuls von derselben Umkreiß, übertreffen weit an Accurateße die Bemühungen der Alten. Als aber im Jahr 1666 die Königliche Academie der Wissenschafften in Paris aufgerichtet worden, ließ selbige ihre erste und vornehmste Sorge seyn, die Frage von der Grösse der Erden in eine ungezweiffelte Gewißheit zu setzen. Sie trug die Arbeit einem von ihren Mitgliedern, Msr. Picarden, auf, welcher die gantze Messung mit allem ersinnlichen Fleisse verrichtet, und einen Grad von 57060 Toisen ausfündig gemacht hat. Er brachte damit drey Jahre zu, und hatte

sich die bequemste Gegend zwischen Amiens und Sourdon in der Picardie, bis nach Malvoisine an den Gräntzen von Gastinois und Hurepois, zu seinem Vorhaben ausgesehen. Denn diese Oerter liegen fast in einem Mittags-Circul, ohnweit dem Parisischen, und konten zu grossem Glücke mit dem grossen gepflasterten ebenen Wege, der von Villejuive bis Juvisy gehet, durch Triangel verbunden werden, auf welchen er eine grosse Linie 5663 Toisen lang mit aller Vorsicht zweymal abgemessen, und solche zum Grunde seiner gantzen Arbeit und Trigonometrischen Rechnung angenommen hat. Denn weil die gantze Strecke Landes, so er zu messen vorgenommen hatte, 32 Frantzösische Meilen betrug, mithin viel zu groß war, als daß sie würcklich, das ist, mit Meß-Stäben, Kette oder Schnur konte abgenommen werden, so maaß er von selbiger nur ein Stück mit aller Sorgfalt, und das übrige brachte er durch den Zusammenhang vieler Triangel heraus. Die Arbeit wurde beschlossen mit einer Linie von 3902 Toisen, welche von solcher Grösse sowol durch würckliche Abmessung, als durch die Rechnung, so durch alle Triangel sich hindurch erstreckte, gefunden wurde. Dieses konte den Beweiß von der Richtigkeit seiner

ausgeführten Arbeit abgeben. Den Bogen des Mittag-Circuls, so zwischen beyden Oertern begriffen war, nahm er vermittelst eines auf das subtileste eingetheilten und mit Fern-Gläsern versehenen Instruments, auf solche Art ab, daß er an beyden Enden desselben Bogens am Himmel den Abstand eines Sterns vom Zenith maaß. Zwischen Malvoisine und Sourdon fande er einen Grad von 57064 Toisen, und zwischen Malvoisine und Amiens von 57052. Aber zwischen diesen beyden Zahlen erwehlte er lieber das Mittel, nemlich 57060 Toisen vor einen Grad, wie wir zuvor gemeldet. Es wird von diesem Picard gerühmet, daß er seine Arbeit mit allem möglichen Fleisse und Behutsamkeit ausgeführet, und die Grösse eines Grades auf das genaueste bestimmet habe. Er hat davon eine besondere Abhandlung geschrieben, darinne er gestehet, daß obwol alles genau und richtig in Acht genommen worden, so könne man noch mehr von der Wahrheit versichert werden, wenn mit gleichem Fleisse und Instrumenten eine grössere Strecke Landes, als die von Amiens nach Malvoisine ist, abgemessen würde. Denn mit denen alleraccuratesten Instrumenten kan man sich keine mehrere Gewißheit, als bis

auf vier Secunden eines Grades versprechen, welche auf der Erden 66 Toisen austragen. Wenn nun dieser Fehler in der Abmessung eines grossen Bogens begangen wird, so trägt er an einem Grade, dessen Grösse man daraus bestimmen will, nicht so viel aus, als wenn die Abmessung und der Fehler an einem kleinern Bogen vorgegangen, weil der eingeschlichene Fehler zugleich mit in so viel gleiche Theile getheilet wird, als der abgemessene Bogen des Mittag-Circuls Grade in sich hält. Die Academie der Wissenschafften hatte anfänglich nur Willens, nicht mehr als einen Grad, oder was weniges drüber, von dem Umkreiß der Erden abmessen zu lassen, und nunmehro war ihr Zweck in so weit erreichet, nur daß bey dieser Picardischen Messung und Berechnung eine vollkommene sphärische Rundung, eine völlige Gleichheit aller Grade in einem Mittag-Circul, und ein eintziges Mittel-Punct der Erden, worauf alle Perpendicular-Linien zugehen, so die abgemessene Bogen einschliessen, zu voraus zum Grunde gesetzt worden, wie bey allen andern vorhergehenden Messungen auch geschehen. Nun aber fieng man an zweiffelhafftig zu werden, ob die Erde vollkommen kugelrund sey, oder ob sie nicht vielmehr ei-

ne ovai oder elliptische Figur habe, nachdem unter denen Planet-Sternen am Himmel der Jupiter durch grosse Fern-Gläser einigen geübten Sternsehern in länglichter Gestalt erschienen war. Auf der Erde hatte man angemerckt, daß die Grade in der Nähe des Poli kleiner wären, als die so näher dem Aequator zu liegen, welche Verkleinerung der Grade, wenn sie, wie vermuthet wurde, nach Verhältniß ihres Abstandes vom Aequatore oder Annäherung zum Polo fortgienge, der Erde eine elliptische, gegen die Polos zu länglichte Gestalt geben müste. Andere hingegen hatten wahrgenommen, als wie Richer auf der Insul Cayenne im Jahr 1670, daß die Vibrationes der Pendulorum in unterschiedenen Erd-Strichen von unterschiedener Länge wären, oder daß die Pendula von einerley Länge in unterschiedenen Climatibus zur Abmessung einerley Zeit sich nicht gebrauchen liessen. Dieses gab Gelegenheit, daß die berühmten Männer Newton und Hugenius, bey Untersuchung dieser Begebenheit und ihrer Ursache, jeder nach einem besondern Weg den Schluß heraus brachten, die Erde sey um den Aequator hoch, um die Polos flach und niedrig, die Grade aber eines Mittag-Circuls nach dem Maas-

14

se ihrer Annäherung gegen die Polos grösser als die in der Nähe des Aequators. Dieses genauer zu untersuchen, hielte man vor das beste Mittel durch gantz Franckreich von Mittag gegen Mitternacht in einem Mittags-Circul fort zu messen, welches auf dem Erdboden einen Bogen von mehr als $8\frac{1}{2}$ Grad des grösten Circuls austrägt. Der von dem ältern Caßini bey der Academie der Wissenschafften gemachte Entwurff wurde von dem Könige in Franckreich gnädig angesehen, und zur Ausführung des Wercks der Parisische Mittags-Circul, mitten durch das Königliche Observatorium, vor allen andern erwehlet. Dieses herrliche Gebäude wurde alsobald mit der Aufrichtung der Königl. Academie oder Gesellschafft der Wissenschafften zu bauen angefangen, und durch die besondere Sorgfalt des berühmten Staats-Ministers Colberts, mit Königlichen Kosten zum immerwährenden Andencken eines so grossen Beförderers der Wissenschafften, im Jahr 1670 zu Stande gebracht, auch denen beyden Astronomis Caßini und de la Hire zur Wohnung und Haltung ihrer Astronomischen und physicalischen Observationen eingeräumet. Diese säumeten nicht der vortrefflichen Gelegenheit sich zu bedienen,

nen, und ihre besondere Geschicklichkeit zum Dienste der Astronomie anzuwenden. Sie legten den Grund zu allen Astronomischen Observationen durch Verfertigung einer Mittags-Linie, welche sie vermittelst der Observation der Sonne in denen Solstitiis, und derer Fix-Sterne, zogen, und durch Wahrnehmung gewisser sicherer Merckmahle an dem Horizonte, so weit als sie von ferne sehen konten, verlängerten, und feste setzten, bis daß sie solche auf ihrer Reise durch gantz Franckreich noch weiter zogen, und vergrösserten, wie bald hernach wird gesagt werden. Der König schonte inzwischen keine Kosten, alles was zur Beförderung der Astronomie, Geographie und anderer Wissenschafften dienlich war, zu veranstalten. Es wurden Mathematici mit zugehörigen Instrumenten in alle nahmhaffte Städte seines Reichs und an die Gräntzen, sowol als in andere Theile der Welt gesendet, damit alles was merckwürdig am Himmel, auf der Erden, und in der Natur-Wissenschafft vorfiele, angemercket, und der Königlichen Gesellschafft könte zugeschrieben werden. Es ist mehr als zu bekannt, daß er denen Astronomis so ausser seinem Reiche aus eigenem Belieben denen Himmels-Observationen obgelegen, zu

mehrer Aufmunterung und Belohnung ihres Fleisses ansehnliche Geschencke zusenden lassen. In kurtzer Zeit wurde durch die Vergleichung der eingesandten Observationen mit denen, so auf dem Königlichen Observatorio beständig gehalten wurden, der Unterschied der Länge zwischen Paris und andern Städten von Europa bekannt, und der Mittags-Circul von Paris, oder des Observatorii daselbst der berühmteste unter allen, so man in der Astronomie und Geographie jemals gebraucht hat. Als die beyden Astronomi Caßini und de la Hire das Observatorium gehörig eingerichtet, und darauf die Mittags-Linie, wie jetzt gemeldet worden, gezogen hatten, traten sie auf Königlichem Befehl im Jahr 1683 ihre Reise an, und giengen jener von Paris aus nach Mittag, dieser nach Mitternacht zu, die Mittags-Linie des Observatorii bis an die beyden äussersten Gräntzen zu verlängern, und den dazu gehörigen Bogen des Mittags-Circuls so wol in Graden als Toisen, mit gleichem Fleisse und Vorsicht, als Picard vorher gethan, zu bestimmen. Cassini in Begleitung des Chazelles und seines eigenen Sohnes, kam mit seiner Arbeit nicht weiter als bis nach Bourges, denn der Tod des berühmten Colberts, und die hernach

fol-

folgenden Kriege, unterbrachen das gantze Vorhaben, daß solches nicht eher als im Jahr 1700 wiederum vorgenommen wurde. Aber in diesem Jahre setzte Caßini seine angefangene Mittags-Linie fort bis an die mittägigen Gräntzen des Königreichs in Roußillon. Was de la Hire gegen Norden zurück gelassen hatte, dasselbe wurde erst im Jahr 1718 auf Verordnung des Hertzogs von Orleans, Regenten von Franckreich, durch den jüngern Herrn Caßini, Maraldi, und jüngern de la Hire, welche zusammen eine Reise-Gesellschafft ausmachten, nachgeholet, und endlich diß grosse, schwere, weitläufftige und unerhörte Königliche Werck, die Verlängerung der Mittags-Linie des Observatorium zu Paris, durch gantz Franckreich hindurch, zu Stande gebracht. De la Hire blieb A. 1700 und 1701, als Caßini auf der Reise war, bey dem Observatorio, und observirte fleißig alle merckwürdige Begebenheiten des Himmels, besonders die Finsternisse der Jupiters-Monden, damit man durch Vergleichung dererjenigen Observationen, so Caßini auf seiner Reise, in denen vornehmsten Städten und andern nahmhafften Orten, ohnweit der verlängerten Mittags-Linie

nie gehalten hatte, so wol die Ubereinstimmung und Richtigkeit der Lage, als die Entfernung derselben Oerter von der Mittags-Linie des Observatorii, ausfinden, und sicher machen könte. Er arbeitete auch seine Astronomische Tabellen zu derselben Zeit vollends aus, welche er unter dem Titul: Tabulæ Ludovicianæ, drucken ließ, und zeithero unter denen, so gedruckt gewesen, die gröste Ubereinstimmung mit denen Observationen am Himmel gezeiget haben. Ich habe dieselben vor einigen Jahren, denen Liebhabern der Astronomischen Rechnungen zu gefallen, in teutscher Sprache zu Nürnberg bey dem Kunst-Händler Weigel wiederum auflegen lassen, und eine gantz neue ausführliche Beschreibung dazu verfertiget, daraus sich Anfänger in diesen Rechnungen, so die allerschwersten der gantzen Mathematic sind, genugsamen Raths werden erholen können. Sie sind auf den Mittags-Circul des Königlichen Observatorii gerichtet, und weil sie auch eine Frucht desselben Gebäudes, und der darauf gezogenen und verlängerten Mittags-Linie sind, so haben sie verdienet, allhier mit angeführet zu werden. Der König hat Willens gehabt, wie der Herr Fontenelle berichtet, zum immerwährenden Andencken

der

der Wissenschafften, und der hohen ungemeinen Gnade, so er selbigen gönnet, auf der gantzen verlängerten Mittags-Linie, von einer Weite zur andern durch gantz Franckreich hindurch ansehnliche Pyramiden aufrichten zu lassen. Wir wollen hoffen, daß dieser Vorschlag zum Zeugniß der Königlichen Magnificentz mit der Zeit noch werde ins Werck gerichtet werden. Inzwischen können sich Liebhaber und Kenner nützlicher Wissenschafften von der Ausführung dieser gantzen Arbeit aus dem Buche des jüngern Herrn Cassini, so gegenwärtig in teutscher Sprache geliefert wird, einen guten Begriff machen. Ich will glauben, daß durch diese übernommene Mühe denenjenigen, so sich an reeller Wissenschafft vergnügen, eben so ein grosser Dienst erzeiget wird, als andern durch Ubersetzung eines Frantzösischen oder Englischen Robinsons, oder andern erdichteten Historie und Vortrags. Der Herr Ubersetzer dieser Cassinischen Arbeit hat zwar den Anfang des Drucks nicht erlebt, aber alles lange vor seinem Ende fertig gehabt, und damit die Ubersetzung deutlich und accurat gerathen möge, solche mehrmahl übersehen, und mit andern der darinnen enthaltenen Wissenschafften kundigen Männern fleißig conferiret.

20

riret. Das gantze Buch ist, wie man siehet, in zwey Theile abgetheilet. Das erste begreifft in sich die Observationen, welche von Paris aus bis an die Pyrenäischen Gebürge; das andere aber, die so bis an die nördlichen Gräntzen des Königreichs zur Bestimmung der Mittags-Linie sind gemacht worden. Die besonders darinnen abgehandelten Capitel von der Beschreibung einer Mittags-Linie auf unterschiedene Wege, von der Verfertigung derer zu Observationen nöthigen Instrumente, von Vergleichung der alten Meilen und Maasse mit den neuern, die Untersuchung einiger zuvor von andern vorgenommenen Erd-Messungen, und mehr andere dergleichen besondere mit eingeflossene Abhandlungen, machen das Werck um so viel angenehmer und nützlicher. Das zur gantzen Ausmessung gebrauchte Maaß sind Pariser Toisen, oder solche Ruthen, deren eine jede sechs Pariser Schuhe hält. Ein Pariser Schuh oder Fuß ist noch gröſſer als der bekannte Rheinländische Fuß, welcher von der Stadt Leyden seinen Ursprung hat, und 1392 Theilgen zehlt von denen 1440 Theilgen, in welche der Pariser Fuß pfleget eingetheilt zu werden. Die Länge der gantzen Mittags-Linie, so mitten durch das Obser-

va-

vatorium zu Paris streichet, und zwischen dem Parallel-Circul von Dünkirchen, und dem von Collioure, als der mitternächtigen und mittägigen Gräntze begriffen ist, hält 486156 Pariser Toisen. Der Bogen aber des Mittag-Circuls zwischen den Zenith-Puncten dieser beyden Oerter, oder der Unterscheid der Breite derselben hält in sich 8°, 31′, 11″, 50‴. Hieraus wird die Grösse eines Grades zu 57061 Toisen gefunden, wenn man setzt, daß die Erde Kugelrund, und ein Grad eines grossen Circuls so groß als der andere ist. Da nun ehemals Picard nach seiner Rechnung 57060 Toisen gefunden hat, so bleibet auch Herr Caßini bey dieser Zahl, weil sie bequem, und der Unterschied sehr klein ist. Damit man auch erfahren möchte, ob die Grade des Mittag-Circuls durch gantz Franckreich in der That einander gleich sind, als wie sie hier angenommen werden, so hat Caßini ins besondere den Bogen des Mittag-Circuls zwischen dem Parallel von Paris und von Collioure in Rousillon, als 6°, 18′, 57″, gegen die Weite dieser beyden Orte von einander, als 360614 Toisen, wie die Rechnung der Triangel gegeben hat, gehalten, und vor einen Grad in dieser Gegend der Erden

57097

57097 Toisen heraus gebracht. Also wäre ein Grad von Paris gegen Mittag um 37 Toisen grösser, als ihn Picard auf der andern Seite gegen Norden zu, von Amiens bis nach Malvoisine, bestimmt hatte. Auf der letzten Reise im Jahr 1718 hat der jüngere Herr Caßini, nebst denen Herren Maraldi, Couplet und Chazelles, welche er zu seinem Beystande und Gefehrden hatte, den Bogen des Mittag-Circuls zwischen denen Parallelen von Paris und Dünkirchen, vermittelst derer Observationen an denen Sternen gefunden 2°, 12′, 9″, 30‴. Diese, wenn sie mit der Weite dieser beyden Städte von 125454 Toisen verglichen werden, machen daß ein Grad auf 56960 Toisen muß geschätzet werden, mithin 100 Toisen weniger als Picard gefunden, und 137 Toisen als die Messung von Paris aus bis an die mittägige Gränze des Königreichs gegeben hat. Weil nun der Herr Caßini seiner Arbeit, Instrumenten und Rechnungen alle Accurateſſe zutrauet, so macht er an einem andern Orte ohne alles Bedencken den Schluß, daß die Grade eines Mittag-Circuls einander nicht gleich, daß sie immer kleiner werden, je näher sie dem Polo kämen, und grösser, je näher sie dem Aequatori lägen.

Er

Er nimmt auch noch ferner diesen Satz an, daß die Verminderung von einem Grad zum andern 31 Toisen austragen soll. Die Weite zwischen den beyden Brenn Puncten der Ellipsis, so die Figur der Erden nach seiner Meynung vorstellet, setzet er auf 947434 Toisen; die Axe der Erden, oder den Diameter, so durch die Polos gehet, 6579368, das ist um 68572 Toisen grösser, als den Diameter des Aequator. Den ersten Grad eines Mittag-Circuls beym Aequator rechnet er auf 58020 Toisen, das ist um 1795 Toisen grösser als der letzte Grad am Polo ist. Er setzet auch, daß ein jeder Grad des Aequatoris 56817 Toisen halte, folglich daß der gantze Umkreiß der Erden von einem Polo zum andern 20563100 Toisen, oder 108826 Toisen mehr als die Circumferentz des Aequators ausmache; und endlich überhaupt, daß die Erde eine oval oder elliptische Figur habe, und von einem Polo zum andern länger sey als in der Mitte derselben an dem Aequator herum. Allein da diese vorgetragene und blos auf den gefundenen Unterschied der Caßinischen abgemessenen Grade sich gründende Sätze, denen neu erfundenen, und zur Zeit noch nicht widerlegten Lehr-Gründen des

be-

24

berühmten Newtons und Hugenii, so wol als denen mit denen Pendulis oder Gewichten gemachten Erfahrungen in unterschiedenen Welt-Gegenden, schnurstracks zu wider sind, so wurde die Academie der Wissenschafften hierüber zweiffelhafftig, und die Meynungen ihrer Mit-Glieder getrennt. Daher der König ferner bewogen worden, die Frage von der wahren Gestalt der Erden, zum Nutzen der Stern- und Schiffarths-Kunst, noch weiter untersuchen zu lassen. Es war demnach nöthig zwey weit entlegene Grade des Mittag-Circuls auszumessen, weil der Unterschied, so sich unter zwey nahgelegenen Graden, als wie an dem Bogen der Franckreich begreifft, befindet, und klein ist, leichte mit denen Fehlern der Messung und Observationen vermengen, und die gantze Rechnung ungewiß machen kan. Zu dem Ende gab der König im Jahr 1735. der Academie der Wissenschafften Befehl, einige von ihren Mit-Gliedern, als die Herren Godin, Bouguer, und la Condamine, nach Americam zu senden, den ersten Grad des Meridiani, vom Aequator an, daselbst mit gehörigem Fleisse auszumessen. Das Jahr hernach aber giengen die Herren Maupertius, Clairaut,

Camus, le Monnier, nebst dem Abbe Outhier bis an den Polar-Circul, maassen daselbst den Grad ab, welcher den Polar-Circul durchschneidet, und kamen nach Verlauff eines Jahres in Paris wiederum glücklich zurücke. Den Nutzen von dieser Reise hat die geschickte Feder des Herrn Maupertius umständlich beschrieben, und der gelehrten Welt zu lesen übergeben. Wir wünschen von Hertzen, daß die übrigen Herren der Academie aus dem andern Theile der Erd-Kugel eben so glücklich in ihr Vaterland bald zurücke kommen, und die Früchte ihrer langwierigen Reise eben so hurtig und aufrichtig denen Wissenschafften zum Besten und Aufnehmen an das Licht bringen mögen.

Aus dem obigen erhellet zum Theil, daß von Zeit zu Zeit immer eine Untersuchung eine andere und genauere veranlasset und gleichsam hervor gebracht hat; gleich wie besonders die in gegenwärtigem Buche enthaltene Arbeit, und die daraus geschlossene, von andern aber in Zweiffel gezogene Sätze, zu der neuen jetzterwehnten Königlichen Verordnung Gelegenheit gegeben haben, durch deren gäntzliche Ausführung vor die Wissenschafften noch viel

nütz-

nützliche Entdeckungen zu erwarten stehen. Und weil die Frage von der wahren Gestalt der Erde durch die Caßinische Abhandlung nicht entschieden, sondern nur in weitere Bewegung und genauere Betrachtung gezogen worden, so wird diese teutsche Auflage verhoffentlich nicht unangenehm seyn, indem es mehrern Liebhabern in die Hände geliefert, und wenn es gelesen wird, den Ursprung dieser neuen Untersuchung zeiget, und den geneigten und aufmercksamen Leser in den Stand setzet, durch Gegeneinanderhaltung mit des Herrn Maupertius gelehrten und fleißigen Arbeit, und mit demjenigen was künfftighin noch möchte zum Vorschein kommen, selbst ein Urtheil zu fassen, und ein deutliches Einsehen zu erlangen.

Woferne dem geehrten Leser die Beförderung dieses Werckgens zum Druck, und die gehabte wenige Bemühung, so dem seeligen Uebersetzer unserer alten guten Freundschafft wegen, da er mich darum gebeten gehabt, nicht abschlagen können, einiger massen gefallen solte, so wird mich solches und den Verleger aufmuntern, so wol nechstens des Herrn Maupertius curieuse und accurate Beschreibung von

der

27

der neuen Fortsetzung dieser Königlichen Messung unter dem Polar-Circul, auf gleiche Art mitzutheilen, als auch meinen unter Händen habenden kurtzen Begriff von den Anfangs-Gründen der Geometrie und Astronomie, wie ich solche in meinem Amte vor die gantz unwissende Jugend zum Unterrichte bequem und leichte befunden habe, vollends auszuarbeiten: denn weil dem Aufnehmen der Mathematischen Wissenschafften in Teutschland daran gelegen ist, daß nach dem Vorschlag und Exempel der vortrefflichsten Männer unserer Zeit, in und ausser unserm geliebten Vaterlande, dieselben auf vielfältige Art in unserer Mutter-Sprache vorgetragen und erläutert, und die zarte Jugend immer mehr und mehr von ihren allerersten Lehrern, nebst den Grund-Sätzen der Gottseeligkeit, dazu auf eine annehmliche Weise angeführet werde, so stelle mir ein sonderbares Vergnügen vor, wenn zu Erlangung dieses Zwecks, und zu leichter Grundlegung dieser zur Übung des Nachdenckens und Schärffung des Verstandes höchst nützlichen und gantz unentbehrlichen Wissenschafften, durch meine wenige Erfahrung etwas beyzutragen vermögend wäre.

Vorrede.

GOTT seegne und befördere alle heilsame und dem menschlichen Geschlecht zur Erkenntniß und Erbauung abzielende Vorschläge und Unternehmungen. Womit ich mich des geneigten Lesers gütigsten Wohlwollen bestens will empfohlen haben. Meißen den 22. Februar. 1741.

Ver-

Verzeichniß
und
Abtheilung
derer in diesem Buche enthaltenen
Materien.

Der Erste Theil,

welcher die zu Beschreibung der Mittags-Linie von dem Königlichen Observatorium zu Paris bis an die Pyrenäischen Gebürge gemachten Observationen in sich begreiffet. pag. 1

Das I. Capitel. Unterschiedene Versuche die Grösse der Erde zu bestimmen. 16

Das II. Capitel. Von der ersten Erkänntnis der Mittags-Linie. 26

Das III. Cap. Von unterschiedenen Arten, die Mittags-Linie zu beschreiben. 31

I. Eine Mittags-Linie durch die Observationen der Sonne zu beschreiben. pag. 31
II. Die Mittags-Linie durch den Schatten der Sonne zu finden. 38
III. Die Mittags Linie durch die Sonnen Strahlen zu finden. 40
IV. Die Mittags-Linie durch Hülfe der Sterne zu finden. 41

Das IV. Capit. Nutzbarkeit der Beschreibung der Mittags-Linie des Observatorium in Verbesserung der Charte von Franckreich. 48

Das V. Capitel. Beschreibung der Astronomischen Observationen, die zu Bestimmung der Puncte des Horizonts, wodurch die Mittags-Linie des Observatorium gehet, sind gemacht worden. 53

Das VI. Capitel. Beschreibung der zu Observirung der Winckel der Lage gebrauchten Instrumente. 59
Beschreibung des Octanten. 69

Das VII. Capit. Von den Triangeln der Mittags-Linie. 72
I. Beschreibung der Art, deren man sich, die Grösse der Seiten an denen zu der Mittags-Linie gehörenden

Also die Höhe des Aequator	43°	48′	27″
Und die Pol-Höhe zu la Pacaudiere	46	11	33

Zu la Paliſſe.
Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile ſeines Circkels			
den 19 April mit dem Octanten	43°	58′	0″
Refraction		1	0
Solchergeſtalt die wahre Höhe	43	57	0
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Daher die Pol-Höhe von la Paliſſe	46	14	45

Zu Moulins.
Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 21 April durch den Octanten	55°	33′	50″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher die wahre Höhe	55	33	15
Der halbe Diameter der Sonne		15	58
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	55	17	17
Abweichung	11	52	6
Also die Höhe des Aequator	43	25	11
Und die Pol-Höhe zu Moulins.	46	34	49

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile ſeines Circkels	44°	17′	30″
Refraction		1	0
Folglich	44	16	30
Weite		17	45
Alſo die Pol-Höhe zu Moulins	46	34	15

Von der Grösse und Figur der Erde,

Zu St. Pierre le Monstiers.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 22 April durch den Octanten	55°	41′	45″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher die wahre Höhe	55	41	10
Der halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die wahre Höhe des Mittel-Puncts der Sonne	55	25	10
Abweichung	12	12	20
Also die Höhe des Aequator	43	12	50
Und die Pol-Höhe zu St. Pierre	46	47	10

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile seines Circkels	44°	30′	45″
Refraction		1	0
Solchergestalt die wahre Höhe	44	29	45
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu St. Pierre	46	47	30

Zu Nevers.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 23 April durch den Octanten	55°	49′	50″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher	55	49	15
Halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	55	33	15

Ab-

Abweichung	12°	32′	25″
Also die Höhe des Aequator	43	0	50
Und die Pol-Höhe zu Nevers.	46	59	10

Zu la Charite.
Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theil seines Circkels	44°	53′	40″
Refraction		1	0
Also die wahre Höhe	44	52	40
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu la Charite	47	10	25

Zu Pouilly.
Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 24 April durch den Octanten	55°	51′	25″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Also die Höhe	55	50	50
Der halbe Diameter der Sonne		15	57
Daher die Höhe des Mittel-Puncts	55	34	53
Abweichung	12	52	17
Folglich die Höhe des Aequator	42	42	36
Und die Pol-Höhe zu Pouilly.	47	17	24

Zu Montargis.
Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Den 27 April in dem untern Theile seines Circkels mit dem Octanten	45°	43′	10″
Refraction		1	0

Also

Also die wahre Höhe	45°	42′	10″
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu Montargis	47	59	55

Durch die Trigonometrischen Operationen ist die Weite der Stadt Paris von dem Parallel-Circkel von Montargis von 47815 Toisen, oder 0° 50′ 15″ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″, nemlich der Pariser Pol-Höhe abgezogen, die Pol-Höhe zu Montargis von 47° 59′ 55″, und also vollkommen so groß, wie selbige durch die Observation des Polar-Sterns heraus gebracht worden, geben.

E N D E

des Ersten Theiles.

An den Buchbinder.

Dieses ist statt des pag. 249. zerschnittenen Blats am Ende des ersten Theils, anzubinden.

---

renden Triangeln zu bestimmen, bedienet hat. pag. 76
II. Art, nach der die Lage der Mittags-Linie des Observatorium gegen die in den Triangeln begriffenen Oerter beschrieben worden. 79
III. Beschreibung, auf was für Art auf der Pariser Mittags-Linie an dem Orte, da die von dem Thurme zu Bourges auf besagte Mittags-Linie gezogene perpendicular in selbige eintrifft, ein Pfeiler aufgerichtet worden. 91
Das VIII. Cap. Von der in der Ebene von Roußillon würcklich gemessenen Grund-Linie. 128
Das IX. Cap. Beschreibung der Observationen, so bey Auf- und Untergange der Sonne an verschiedenen Orten, wegen Bestimmung der Mittags-Linie gemacht worden. 137
Das X. Cap. Observationen der Höhe verschiedener Berge in Auvergne, Languedoc, und auf dem Pyrenäischen Gebürge, nebst verschiedenen auf einigen von diesen Bergen gemachten Observationen der Höhe des Queckſilbers im Barometer, und der scheinbaren Tieffe des Meer-Horizonts. 148

Das

Das XI. Capitel. Beschreibung der Art, deren man sich, die auf denen Bergen in verschiedenen Flächen observirten Winckel auf die Meeres-Fläche zu reduciren, bedienet hat. pag. 166

Das XII. Cap. Observationen, welche die Lage der vornehmsten Oerter auf der Cüste von Languedoc und unterschiedener Städte dieser Provintz zu bestimmen angestellet worden. 174

I. Beschreibung der Art, auf welche wir die Lage von Avignon bestimmet haben. 178

II. Beschreibung der Art, deren wir uns bedienet, die Richtung der Mittags-Linie von Sete in Gewißheit zu setzen. 185

III. Verificirung der Mittags-Linie des Königlichen Pariser Observatorium, durch Observation des ersten Jupiter-Monden, die zu Sete angestellet worden. 187

IV. Verificirung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris, durch eine Observation, so zu Montpellier am ersten Jupiters-Monden angestellet worden. 188

Das

Das XIII. Capitel. Observationen, so die Grösse der Grade in dem Umkreisse der Erde zu bestimmen dienen. pag. 189

Das XIV. Capitel. Vergleichung der alten Meilen-Maasse mit den heutigen. 200

Abmessung der Weite von Narbonne nach Nimes. 201

Verschiedene Maasse der Weite von Bologna nach Modena. 203

Untersuchung der Lage des Tempels der Pyrenäischen Venus. 204

Maasse der Stadien in Franckreich. 206

Maasse der Egyptischen Pyramiden nach Schuhen und Stadien. 207

Maasse welche bey denen See-Leuten im Gebrauch sind. 212

Von den Trigonometrischen Maassen. 214

Das XV. Capit. Astronomische Observationen, welche auf der zu Bestimmung der Mittags-Linie vorgenommenen Reise an verschiedenen Orten des Königreichs angestellet worden. 216

Bestimmung der Weite von Ussel bis an die Mittags-Linie des Observatorium. pag. 226

Der Andere Theil

begreifft in sich diejenigen Observationen, so zu Bestimmung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium von Paris bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs angestellet worden. 251

Das I. Capitel. Von den Triangeln, die zu Verlängerung der Mittags-Linie des Observatorium bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs gebraucht worden. 261

Art, deren wir uns in Beschreibung der Lage der Mittags-Linie des Observatorium in Ansehung derer Triangel des Herrn Picards bedienet haben. 265

Das II. Capit. Von der Grund-Linie, die in der Gegend von Dünkirchen würcklich gemessen worden. 294

Das III. Capitel. Observationen zu Bestimmung des zwischen denen par-

parallelen von Paris und Dünkirchen begriffenen Bogens des Mittag-Circkels. pag. 300

Das IV. Capit. Von der Grösse der Grade des Umkreisses der Erde. 323

Das V. Capit. Von der Grösse der Grade eines Mittag-Circkels, wenn man sie einander gleich annimmt. 336

Grösse des Umkreisses der Erde. 337

Grösse des Diameters der Erde. 338

Grösse der Meilen. 338

Grösse der Minuten und Secunden eines Grades in einem Mittag-Circkel. 339

Verhältniß der Maasse in verschiedenen Ländern. 341

Höhe der scheinbaren Meeres-Fläche über der wahren. 343

Das VI. Capitel. Von Herrn Picards Ausmessung der Erde. 346

Gedancken über die Schliessung derer drey letzten Triangel, wie auch derer übrigen, so die Richtigkeit jener gewiß zu machen gebraucht worden. 360

Gedancken über den 12. und 13ten Triangel. pag. 364
Gedancken über des Herrn Picards letzte Grund-Linie. 366
Gedancken über die drey letzten Triangel. 368
Das VII. Capit. Gedancken über des Herrn Picards Ausmessung der Erde. 386
Das VIII. Capit. Gedancken über des Snellius Ausmessung der Erde. 389
Das IX. Capit. Gedancken über des P. Riccioli Ausmessung der Erde. 402

Von

Von
Der Grösse und Figur der Erde,
Erster Theil.
Welcher die zu Beschreibung der Mittags-Linie von dem Königlichen Observatorium zu Paris bis an die Pyrenäischen Gebürge gemachten Observationen in sich begreiffet.

DJe Königliche Academie der Wissenschafften hat jederzeit alles, so zur Vollkommenheit der Geographie und Schifffahrt etwas beytragen kan, als eine ihrer Bemühung würdige Sache angesehen: So bald die Tabellen der Jupiters Trabanten zu Stande gebracht waren, und man ihre Verfinsterungen, die zu Erfindung der Längen der Oerter auf der Erde sehr nützlich, mit Gewißheit voraus sehen konnte, schickte dieselbe auf Befehl des Königes in alle vier Theile der Welt Observatores aus, welche die Lage der vornehmsten Oerter gegen den Mittags-Circkel des Königlichen Observatorium zu

Paris, woselbst zu gleicher Zeit gleichförmige Observationen angestellet wurden, bestimmen musten.

Bey Gegeneinanderhaltung dieser Observationen, entdeckten sich in denen Charten grosse und gefährliche Fehler, durch deren Verbesserung die Geographie richtiger, und die Schiffarth sicherer gemachet wurden.

Damit aber diese zwey Wissenschafften in so vollkommenen Stand gesetzet würden als es möglich, war noch nöthig, die Grösse der Grade auf dem Umfang der Erde genau zu erkundigen: Denn die Geographen, und vornemlich die Seefahrenden, haben öffters von nöthen, die Länge des Weges, die sie sonst nach Toisen oder Meilen geschätzet, auf Grade zu reduciren, und hinwiederum die Grade des Umkreises der Erde, in Toisen oder Meilen zu verwandeln.

Diese Verhältniß in Erfahrung zu bringen, unternahm Herr Picard die berühmte Ausmessung der Erde, welche an Fleisse alles dasjenige übertrifft, was in dieser Sache von unterschiedenen so wohl alten als neuen Mathematicis bishero vorgenommen worden.

Zu dem Ende maaß er den Raum zwischen denen Parallel-Circkeln von Amiens und Malvoisine, welcher ohngefehr einen und ein Drittel Grad vom Umfange der Erde austräget; Allein, ob er gleich bey dieser Arbeit alle mögliche Sorgfalt angewendet, so hielte doch die Königliche Academie der Wissenschafften davor, daß man die Grösse der Grade noch genauer erfahren könnte, wenn eine viel grössere Weite, als die zwischen denen Parallel-Circkeln

von

von Amiens und Malvoisine befindliche, mit gleichem Fleisse, und eben solchen Instrumenten gemessen würde. Denn indem sich der Fehler, welcher in denen Observationen der Stern-Höhen, so an den beyden äussersten Enden gemachet worden, einschleichen kan, unter alle Grade gleich vertheilet, so wird selbiger vor jedem Grad um so viel weniger mercklich, je grösser der ausgemessene Raum ist.

Es ist zwar wahr, daß bey der Menge derer Triangel, welche man zu Messung einer grösseren Strecke gebrauchet, sich einige Fehler in der Observation der Winckel mit einschleichen können; Allein sie sind in den Ausmessungen der Erde bey weitem nicht so wichtig, als am Himmel. Ein Fehler von einer Secunde in der Grösse eines Winckels, ist in der Geometrischen Arbeit fast von keiner Erheblichkeit, da er hingegen in der Observation einer Stern-Höhe auf der Erd-Fläche einen Unterschied von ohngefehr 16. Toisen verursachet.

Man entschloß sich demnach die Länge des Königreichs von seinem mitternächtigen Ende, bis an das mittägige, beydes in Graden und Toisen zu messen; und weil diese Ausmessung nach einem Mittags-Circkel, welches ein grosser Circkel der Erde ist, geschehen muß, so wurde hierzu der durch das Königliche Observatorium zu Paris gehende Mittags-Circkel erwehlet, welcher durch die darinnen gemachten oder damit verglichenen Observationen ohne Widerspruch der berühmteste auf der gantzen Welt geworden ist.

Nachdem Herr Colbert, der damahls Protector der Academie der Wissenschafften war, dem Köni-

ge den Nutzen, so aus diesem Wercke so wohl der Geographie als Schiffarth zuwachsen würde, vorgestellet, so erhielte Herr Caßini hierauf Befehl, es anzufangen, und die Mittags-Linie des Observatorium auf der Mittags-Seite zu bestimmen, welcher Zeit Herr de la Hire gegen Norden gehen, und Herrn Picards Observationen fortsetzen sollte. Herr Caßini wurde auf seiner Reise von denen Herren Sedileau, Chazelles, Deshayes, Pernin und Varin begleitet, welche sich lange Zeit schon auf dem Observatorium geübet hatten.

Anfangs wurde so genau als nur möglich war, die Mittags-Linie, welche mitten durch das Observatorium gehet, beschrieben, wozu die zur Zeit des Sommer-Solstitii an der Sonne, wie auch an denen Fix-Sternen angestellten Observationen dienen musten. Hierauf wurden mit grossen Instrumenten die Abweichung dieser Mittags-Linie von einigen weit entlegenen Oertern auf der Mittags-Seite, und die Wincke!, welche sie unter einander in Ansehung des Observatorium machten, gemessen, und diese Arbeiten durch die Oerter, aus denen nach und nach einer von den andern konte gesehen werden, fortgesetzet, damit eine Reyhe an einander hängender Triangel formiret werden möchte, welche die Mittags-Linie des Observatorium in sich hielten.

Die Grösse der Seiten von diesen Triangeln zu erkundigen, bediente man sich einer Grund-Linie von 5663. Toisen, welche Herr Picard würcklich in der Ebene von Longboyau gemessen hatte, und nach selbiger bestimmte man in Toisen die Länge einer Seite von diesen Triangeln, berechnete auch

nach-

nachgehends so wohl nach und nach die andern Seiten, als auch die Weite gegen Morgen oder Abend zwischen denen unterschiedenen Oertern, wo war observiret worden, und der Mittags-Linie des Observatorium, nebst ihrer Weite von Mitternacht gegen Mittag.

Auf diese Art wurde die Mittags-Linie im Jahr 1683. bis an die mittägigen Gräntzen von Berry fortgesetzet.

Als aber die Jahrs-Zeit schon ziemlich verflossen war, und es schwer würde gehalten haben mit dieser Arbeit in Auvergne und Limosin weiter fort zu kommen, weil der Schnee in diesen Gegenden den Winter über in grosser Menge fällt, und an viele Oerter zu kommen verhindert, so erhielte Herr Caßini vom Herrn von Louvois, welcher Herr Colberten als Protector der Academie gefolget war, Befehl, wieder nach dem Observatorium zurück zu kehren, und daselbst eine bequemere Jahrs-Zeit zu erwarten.

Um nun den Fortgang dieser Arbeit zu erleichtern, verordnete er solche Oerter zu entdecken, die jenseit St. Sauvier gegen Mittag zu, einer von dem andern können gesehen werden. Man brauchte hierzu Herrn Loire einen Ingenieur, welcher von diesen Gegenden einige Känntniß hatte. Dieser observirte die Winckel der Lage unterschiedener Oerter, kam aber zu weit gegen Morgen, indem seine Reise sich zu Beziers endigte (welches vom Parisischen Mittags-Circkel 36000. Toisen entfernet ist) daß man sich also seine Observationen nicht zu Nutzen machen konte.

Als im Jahre 1700. dem Könige durch den Grafen von Pontchartrain, Protector der Academie, und von dem Abt Bignon, als Præsidenten derselben, die Vortheile, so man sich aus Fortsetzung dieser Arbeit zu versprechen hätte, vorgestellet wurden, befahl er Herrn Caßini die Arbeit an demjenigen Orte wieder anzufangen, wo sie damahls war unterbrochen worden. Auf dieser Reise begleitete ich ihn nebst Herrn Maraldi und dem jüngern Couplet; Herr Chazelles aber, welcher bey der ersten Reise mit gewesen, und vorjetzo am Bord der Galeeren war, erhielte von dem Herrn Grafen Pontchartrain Befehl, sich, so bald er von Marseille zurück käme, zu uns zu begeben, welches er auch ins Werck stellete, und uns auf dem Wege nach Rodes antraff.

Wir reiseten den 20. Augusti des 1700. Jahres von Paris, und giengen gerade nach Bourges, die Arbeit, so Anno 1683. daselbst war unterbrochen worden, aufs neue wieder anzugreiffen. Weil nun die bis nach Bourges verlängerte Mittags-Linie des Observatorium bey dieser Stadt sehr nahe vorbey streichet, dergestalt, daß sie vom Thurme der Haupt-Kirchen nicht mehr als 2358. Toisen gegen Abend entfernet ist, so richteten wir einen Pfeiler an dem Orte auf, wo sein Parallel-Circkel die Mittags-Linie durchschneidet.

Nachdem wir von der Höhe des Thurms die auf der vorigen Reise gebrauchten Oerter in Augenschein genommen, und die Winckel der Lage, welche sie mit diesem Thurm machen, observiret hatten, so giengen wir an die Oerter selbst, um eben

der-

dergleichen Observationen allda anzustellen, und durch dieses Mittel neue Triangel zu formiren, welche ohne Unterbrechung bis an die mittägige Gräntze des Reichs fortgesetzet wurden.

Wir wollen unten im Fortgange dieses Wercks alles, was wehrender Reise zu diesem Ende gethan werden muste, umständlich erzehlen; Hier aber wird genug seyn, anzuführen, daß wir, so offt zu Verbindung der Triangel keine Objecta zu finden waren, von derer einem sich das andere entdecken liesse, zu Ersetzung dieses Mangels, an bequemen Orten Bäume, oder andere Zeichen, die hierzu hoch genug waren, und in einer grossen Ferne konnten gesehen werden, aufrichten liessen. Weil auch schon vorher war befunden worden, daß die Mittags-Linie nahe an den Canigou, einem der höhesten Pyrenäischen Bergen vorbey streichen würde, so gab der Graf von Pontchartrain Befehl, eine Pyramide auf den Gipffel dieses Berges zu setzen, welches auch geschahe, und uns gegen das Ende unserer Reise sehr gute Dienste thate, indem dieser Berg an denen mittägigen Gräntzen des Königreichs lieget, wo unsere Triangel aufhören.

Durch die Fortsetzung derer Observationen, so vom Observatorium an bis nach Roussillon angestellet wurden, haben wir 48. zusammen verbundene Haupt-Triangel bekommen, welche die Länge der Mittags-Linie in Toisen zu messen, und ihre Lage gegen die Oerter, wo wir unsere Observationen gemacht haben, zu bestimmen dienten.

Uber diese Haupt-Triangel haben wir noch viele andere geschlossen, welche die Lage unterschiede-

ner wichtigen Oerter zu beyden Seiten der Mittags-Linie zu finden, und die Richtigkeit derer Haupt-Triangel auf allerhand Art zu erweisen gebraucht wurden, damit wir vollkommen versichert seyn könnten, daß in unserer Arbeit kein Fehler mit untergelauffen.

Die nach Toisen bestimmten Seiten dieser Triangel, können zu einem gewissen und genauen Grund dienen, nach welchem die Special-Charten derer auf beyden Seiten der Mittags-Linie liegenden Provintzen zu verfertigen, und durch ihre Vereinigung eine Haupt-Charte von gantz Franckreich zusammen zu bringen möglich seyn wird.

Weil sich die letzten Triangel der Mittags-Linie auf denen Pyrenäischen Gebürgen endigten, musten wir uns gegen Morgen wenden, und auf der Fläche von Roussillon einen bequemen Strich Landes suchen, um darauf eine grosse Grund-Linie, die von denen schon bestimmten Oertern zu sehen wäre, würcklich abzumessen, damit wir sodann, wenn ihre Länge auf dem Boden abgestecket worden, diese Weite mit der aus der Reihe derer vom Observatorium an berechneten Triangel heraus kommenden vergleichen könnten. Zu Ausmessung dieser Grund-Linie erwehlten wir das Ufer des Meers bey Perpignan, welches fast von Mittag gegen Norden zu streichet, und nahmen daselbst, so genau als möglich, eine Grund-Linie von 7246. Toisen auf, so sich gegen Norden bis an den See von Leucate, und gegen Süden bis an den von St. Nazary erstrecket. Diese Grund-Linie ist 1583. Toisen länger, als die so Herr Picard in der Ebene von

Long-

Longboyau gemessen hat, nach welcher alle Triangel der Mittags-Linie ausgerechnet worden, und fast doppelt so groß, als die, von ihm nahe bey Montdidier gemessene, vermittelst welcher er die Richtigkeit der bey seiner Ausmessung der Erde gebrauchten Triangel gewiß zu machen suchte.

Weil auch in dieser Weite von 7246. Toisen die Rundung der Erde verhinderte, daß das eine Ende der Grund-Linie von dem andern nicht kunte gesehen werden, so wurden beyde, durch zwey an denenselben aufgerichtete hohe Bäume sichtbar gemacht.

Nachdem nun sowohl an denen beyden Enden der Grund-Linie, als denen übrigen Oertern, wo die letzten Triangel der Mittags-Linie abgesteckt worden, und aus welchen auch die zwey Bäume entdecket werden konten, die nöthigen Observationen waren gemacht worden, so bestimmeten wir die aus der Reihe der Triangel erwachsende Länge dieser Grund-Linie auf vielerley Art durch Rechnung, und befunden sie eben so groß, als selbige die würckliche Ausmessung gegeben hatte, woraus die Richtigkeit dieses gantzen grossen Werckes kan abgenommen werden.

Um endlich nichts zu unterlassen, was zur Richtigkeit unserer Arbeit etwas beytragen konnte, so befliessen wir uns den Auf- und Untergang der Sonne, wenn es füglich geschehen konnte, zu observiren, damit durch diese unmittelbahre Observationen die Lage der Mittags-Linie derer Oerter, wo wir waren, möchte bestimmet, und mit der auf jetzt zu erklärende Art durch an einander gehängte Triangel

verlängerten Mittags-Linie des Observatorium verglichen werden können.

Nach dem Maaß, als wir nach und nach immer weiter gegen Mittag mit unserer Arbeit fortrückten, observirten wir auch an denen vornehmsten Oertern, wo wir uns etwas aufhielten, die Mittags-Höhe der Sonne, und unterschiedener Sternen, um die Breite dieser Oerter zu erforschen, durch deren Vergleichung mit der Breite des Observatorium, der zwischen denen Parallel-Circkeln des Observatorium und besagter verschiedener Oerter enthaltene Bogen des Mittag-Circkels gefunden wird. Wehrender Reise gebrauchten wir zu dergleichen Observationen einen Quadranten, der nur 3. Schuhe im Radius hielte, welchen wir zuvor mit vieler Sorgfalt überall, wo wir observirten, genau untersuchet hatten. Als wir aber zu Collioure in Roussillon, welches an denen Frantzösischen Gräntzen gegen Spanien zu gelegen ist, angelanget waren, bedieneten wir uns eines Instruments von 10. Schuhen im Radius, mit welchem wir die Mittags-Höhe unterschiedener Fix-Sterne nahmen, insonderheit derjenigen, so dem Scheitel-Punct am nähesten waren, damit die durch die Refraction verursachten Fehler, welche in denen grossen Höhen nicht so mercklich sind, vermieden würden.

Als wir nach Paris zurück gekommen waren, nahmen wir mit eben diesem Instrumente die Höhe eben derselben Fix-Sterne, die wir zu Collioure observirt hatten, und schlossen daraus die Grösse des zwischen denen Parallel-Circkeln des Observatorium und Collioure inne liegenden Bogens des Mittags-

Circkels. Wenn nun dieser mit der Länge der Mittags-Linie, die zwischen eben diesen Parallel-Circkeln enthalten ist, und nach Toisen gemessen worden, verglichen wird, so giebt er die Grösse derer Grade des Umkreises der Erde, wenn man voraus setzet, daß die Grade eines Mittags-Circkels einander gleich sind.

Es war von grosser Wichtigkeit, das Maaß dieser Grade mit demjenigen, welches aus den auf unserer Reise genommenen Stern-Höhen erwächset, zu vergleichen, weil man dadurch erkennen kan, ob in der Grösse der Grade eines Mittags-Circkels in unterschiedenen Entfernungen vom Pol oder Æquator eine würckliche Ungleichheit anzutreffen.

Man weiß, daß verschiedene berühmte Mathematici der Erde eine Elliptische Figur zugeschrieben. Einige haben geurtheilet, sie wäre gegen die Pole zusammen gedrückt, dergestalt, daß die Æquinoctial-Linie grösser als der Mittags-Circkel sey. Andere hingegen haben gemeynet, die Erde sey von einem Pole zum andern länger als von einem Puncte des Æquinoctial-Circkels zu dem ihm gegen über stehenden, und diese letzteren gründen ihre Meynung auf unterschiedliche Ausmessungen der Erde, die auf verschiedenen Pol-Höhen gemacht worden, und welche anders nicht vereiniget werden können, als wenn man eine wahrhaffte Ungleichheit in der Grösse der Grade eines Mittags-Circkels unter verschiedenen Parallel-Circkeln zugiebt.

Das eintzige Mittel, diese Frage zu entscheiden, war, ein viel grösseres Stück eines Mittags-Circkels als bisher noch nicht geschehen, auszumessen,

und

und an unterschiedenen Oertern dieses Mittags-Circkels die Pol-Höhe zu observiren, um sich dadurch versichern zu können, ob in jedem Grad, der in diesem Raum enthalten, eine gleiche Anzahl Toisen befindlich sey.

Die Vergleichung dieser Observationen mit denenjenigen, welche wir künfftighin gegen die an den mitternächtigen Gräntzen des Königreichs anzustellen gesonnen, kan zu erkennen geben, ob einige merckliche Ungleichheit in der Grösse derer Grade eines Mittags-Circkels sey, da sich gantz Franckreich von Süden gegen Norden zu über 8. und einen halben Grad erstrecket, die bey nahe den zehenden Theil des zwischen dem Pol und Æquator befindlichen Bogens des Mittags-Circkels austragen, welches die Gräntzen sind, zwischen denen diese Ungleichheit sich befinden kan.

Weil wir aber die Grösse dieser Grade durch allerhand auf einem ungleichen und sehr hohen Lande angestellte Operationen gefunden, so war nöthig, selbige auf diejenige zu reduciren, welche würde heraus kommen seyn, wenn wir auf der See-Fläche gemessen hätten; Diesem zu Folge haben wir mit unsern Instrumenten die Höhe der Oerter, von denen wir gegen einander visiret, genommen, und solcher Gestalt bis an das Ufer des Meers fortgefahren, um hierdurch ihre perpendiculare Höhe über der Fläche des Meeres zu bekommen, und vermittelst derselben unsere vorher gefundene Maaße darauf zu reduciren.

Hierdurch haben wir die Höhe der grösten Pyrenäischen Berge bekommen, wie auch derer in Languedoc

guedoc und Auvergne, ingleichen die Höhe des Puy de Dome, welche noch nicht war bestimmet worden, und auf dem Herr Perrier die berühmte Erfahrung mit dem Barometer angestellet, welche von Herrn Pascal in seinem Buche, von dem wagerechten Stande der flüßigen Cörper, angeführet wird.

Diese mit dem Barometer an denenjenigen Oertern, deren Erhöhung über die Fläche des Meeres bekannt ist, angestellte Untersuchungen, können so wohl von der Höhe des Lufft-Creißes einigen Begriff, als auch Regeln an die Hand geben, nach welchen sich die Lufft in unterschiedenen Höhen verdünnet; In Ansehung dieses haben wir so offt als es möglich war, solche Versuche angestellet, wie wir denn auch das Glück gehabt, dieselbe auf noch höhern Bergen als diejenigen waren, wo man bis auf diese Zeit dergleichen gemacht hatte, mit guten Fortgange vorzunehmen. Diese Observationen, nebst denenjenigen so auf geringern Höhen gemacht worden, haben uns zu Festsetzung gewisser Regeln gedienet, vermittelst welcher man die Höhen anderer Oerter, wo dergleichen Erfahrungen angestellet werden, ohngefehr erkennen kan, wenn sie nur die Höhen der Berge, auf denen wir unsere Untersuchungen gemacht haben, nicht viel übertreffen.

Unter diesen Bergen waren einige, von denen man das Meer sehen kunte, welches uns Bequemlichkeit an Hand gab, die scheinbare Neiguna des Meer-Horizonts unter dem wahren Horizont zu observiren, und wir haben diese Observationen mit de-

nen-

nenjenigen, welche schon auf denen etwas niedrigen Bergen gemacht worden, verglichen, um durch dieses Mittel die Refractionen zu untersuchen, welche die Strahlen, wenn sie durch die Lufft gehen, leiden.

Nachdem die zu Verlängerung der Mittags-Linie nöthige Arbeiten zu Ende, und ihre Lage auf Geometrische Art bestimmet war, hätten wir dieselbe auch durch Astronomische Observationen finden zu können gewünschet, vornemlich durch die Finsternisse der Jupiters Trabanten, als welche Methode unter denen, so bishero den Unterschied derer Mittags-Circkel zu erkennen, gebrauchet worden, die genaueste ist.

Wir machten zu Anfangs unserer Reise einige dergleichen Observationen, allein, weil wir an denen Gräntzen des Königreichs die Jupiters Trabanten nicht mehr observiren kunten, indem der Planet sich eben unter denen Sonnen-Strahlen befand, so hielten wir vor dienlich, uns der Lage von Sete und Montpellier zu bedienen, welche im Jahr 1672. durch die Observationen derer Jupiters Trabanten, so Herr Picard in diesen zweyen Städten angestellet, und ihre Vergleichung mit denen zu gleicher Zeit von meinem Vater in Paris gemachten Observationen war gefunden worden.

Wir musten zu dem Ende in Languedoc neue Triangel formiren, um diese zwey Städte darinnen begreiffen, und ihre Entfernung von der Pariser Mittags-Linie ausfündig machen zu können, welche wir auch demjenigen, das die durch Astronomische Observationen bestimmte Unterschiede der

Mittags-Circkel zwischen Paris und diesen beyden Städten erfordern, völlig gleichförmig erhielten. Daraus wir denn überhaupt sahen, wie diese beyden Methoden in Bestimmung des Unterschieds der Mittags-Circkel einerley ausrichteten, woran zu Festsetzung der Parisischen Mittags-Linie sehr viel gelegen war.

Uber die zu Bestimmung der Lage von Sete und Montpellier nöthigen Observationen, haben wir noch viele andere angestellet, um durch selbige die Lage unterschiedener Städte in Nieder-Languedoc und der vornehmsten Oerter auf der Küste dieser Provintz von Roussillon bis an den Ausfluß der Rhone auszumachen, und in dieser Arbeit sind wir bis an den in der Grafschafft Avignon liegenden Berg Ventoux fortgegangen, welcher ohngefehr 120000. Toisen von der Mittags-Linie entfernet ist. Wir haben auch durch eine besondere Methode, welche zu Ende dieses Wercks erkläret wird, die Lage von Avignon gegen die Mittags-Linie bestimmet, welche nebst der durch die Jupiters Trabanten gefundenen Lage von Lion dienlich seyn wird, den Lauff der Rhone von Lion bis Avignon genauer als bisher geschehen, zu bestimmen.

Ferner haben wir auch die Pol-Höhe unterschiedener in denen Triangeln nicht mitbegriffener Oerter observiret, vornemlich dererjenigen, durch die wir bey unserer Rück-Reise gegangen sind. Und endlich haben wir noch verschiedene andere Observationen, als von Mond-Finsternissen und Verdeckungen der Fix-Sterne durch den Mond

an-

angestellt, um nichts zu verabsäumen, was zur Vollkommenheit der Geographie und Schiffarth, welche die Haupt-Absichten unserer Reise waren, etwas beytragen konnte.

Das I. Capitel.

Unterschiedene Versuche, die Grösse der Erde zu bestimmen.

IN der Geographie war nichts wichtigers, und dabey nichts schwerer zu unternehmen, als die Grösse der Erde zu erforschen: Denn wie sollte wohl der grosse und weite Umfang des festen Landes gemessen werden, dessen Fläche von einer unendlichen Menge Berge, welche sie gantz uneben machet, bedecket, und zugleich auf so vielerley Art von Flüssen, Seen, und sie von allen Seiten umgebenden Meeren durchschnitten ist? So daß auch Plinius schon die Kühnheit des menschlichen Verstandes bewundert, der sich unterstehet, so schwere Sachen zu unternehmen, und man würde auch niemahls dazu haben gelangen können, wenn man nicht versuchet hätte, den gantzen Umkreiß der Erden durch Ausmessung eines seiner Theile zu finden, welches geschehen, da man vorausgesetzet, daß die Erde Kugel-rund sey.

Diese Meynung von der Runde der Erde, nebst derjenigen, daß sie vom Himmel abgesondert, ingleichen die von ihrem Gleich-Gewichte in der Lufft, gründete sich vornemlich auf die Observation

der scheinbaren Bewegung aller Sterne von Morgen gegen Abend, und auf die Verschiedenheit der scheinbaren Beschaffenheit des Himmels, welche man auf denen Reisen, die bey nahe unter einerley Mittags-Circkel gegen Mittag und Mitternacht angestellet worden, befunden hat.

Die Vergleichung dieser Verschiedenheit mit der Länge des Weges, brachte am ersten auf die Gedancken, den Umkreiß der Erde durch Observationen der Sterne zu messen. Wir haben keinen ältern Autor, der diese Art umständlich beschrieben, als den Aristoteles, welcher davon als einer zu seiner Zeit schon in Ubung gewesenen Sache redet. Man lese, was er im 14. Cap. des andern Buchs de Cœlo davon meldet, allwo er die Kugel-runde Figur der Erde beweisen will.

In denen Mond-Finsternissen ist die Linie, welche die verfinsterte Seite scheidet, allezeit krumm gebogen; Weil nun der Mond durch den Schatten der Erde verfinstert wird, so ist gewiß, daß diesen Schein der Kugel-runde Umkreiß der Erde verursachet. Es ist über diß auch durch die Erscheinung der Sterne gantz offenbar, daß die Erde nicht alleine rund, sondern auch von keiner unermeßlichen Grösse sey. Denn wenn man nur ein wenig gegen Mittag oder Mitternacht reiset, so verändert sich der Horizont augenscheinlich dergestalt, daß die Sterne die sich über unsern Kopff befinden, eine grosse Veränderung leiden, und die gegen Mitternacht reisenden nicht eben diejenigen zu sehen bekommen, welche von denen erblicket werden, so weiter gegen Mittag fort gehen.

In Egypten und um die Insul Cypern siehet man einige Sterne gantz wohl, welche aber in mitternächtigen Ländern gar nicht erblicket werden, und hingegen giebt es Sterne, die in denen mitternächtigen Ländern beständig über dem Horizont stehen, und hingegen in Egypten und Cypern untergehen. Daher ist ausser allem Zweiffel, daß die Erde nicht allein rund, sondern daß sie auch von keiner sonderlichen Grösse sey; sonst könte sich bey einer geringen Veränderung des Orts auf der Erde nicht so eine merckliche Veränderung am Himmel ereignen. Derohalben scheinen diejenigen nichts unglaubliches zu sagen, welche davor halten, daß die Länder, so gegen die Säulen Herculis zu liegen, mit denen, so sich nach Indien zu erstrecken, zusammen hängen, und auf diese Weise das zwischen innen liegende Meer beyden gemein sey.

Die Mathematici, setzt Aristoteles hinzu, welche sich bemühen die Grösse des Umkreisses der Erde auszumachen, geben vor, daß er 400000. Stadien betrage, deren Muthmassung zu Folge man nothwendig bekennen muß, daß der Erd-Klumpen nicht allein rund, sondern auch in Ansehung anderer Sterne nicht groß sey.

Das war nun ohnfehlbar die Meynung und die Sprache derer Urheber von dieser Ausmessung: Denn was den Aristoteles selbst anlanget, ist er so wenig gesinnet die Erde unter die Sterne zu rechnen, daß er auch im vorhergehenden Capitel die Italiänischen Pythagoräer widerleget, welche die Erde unter die Sterne rechneten, und ihr eine Bewegung um den Mittel-Punct der Welt beylegten,

ten, wodurch die Abwechselung der Täge und Nächte entstünde, welches sie nicht würden gethan haben, wenn sie nicht davor gehalten hätten, daß die Erde bey nahe von der Gestalt und Grösse der Gestirne sey.

Diese von dem Aristoteles erzehlte Ausmessung könte also denen Pythagoräern, als Urhebern dieser Meynung, zugeschrieben werden, dergleichen Archytas von Tarent, einer von denen berühmtesten unter ihnen, gewesen, welchen nach des Cicero Bericht, der Plato gehöret, und welcher an der Ausmessung der Erde wohl mag gearbeitet haben, wie man aus diesen Versen des Horatius schliessen kan:

Te Maris & Terræ numeroque carentis arenæ,
Mensorem cohibent Archyta.
Od. XXVIII. lib. I.

Diese Ausmessung ist fast noch einmahl so groß als die, welche hernach durch andere Mathematicos gefunden worden, aber sie schiene nicht groß genug zu der Zeit, als es noch Weltweise gabe, die mit dem Xenophanes zweiffelten, ob die Erde nicht von einer unermeßlichen Grösse wäre,

Immensumne patent terræ ima & largior Æther?

Die Erscheinung derer Sterne so von Aristoteles erzehlet werden, geben zwey Arten an die Hand, die Ausmessung der Erde zu unternehmen, welche in denen folgenden Jahrhunderten auch sind in das Werck gestellet worden: Die erste geschiehet durch Observation der Gestirne, welche durch den Vertical-Circkel des einen Orts, und nicht

des andern gehen ; die andere Art aber durch Observation der Sterne , welche an dem Horizont eines Ortes stehen, und zu eben der Zeit über den Horizont eines andern Ortes erhaben sind.

Eratosthenes bediente sich der ersten Art unter dem König Ptolomäus Evergeta. Er wuste, daß zur Zeit des Sommer-Solstitium die Sonne durch den Scheitel-Punct der Stadt Siene gieng, so an denen Gräntzen Ethiopiens unter dem Tropicus Cancri gelegen. Man hatte einen Brunnen zu dieser Observation verfertiget, welcher zu Mittage , am Tage des Solstitium von der Sonne inwendig gantz erleuchtet war , und wuste, daß auf 150. Stadien in der Runde, ein über die horizontale Fläche senckrecht-erhöheter Stifft keinen Schatten machte. Er nahm vor ausgemacht an , daß Alexandrien und Siene unter einerley Mittags-Circkel gelegen, und observirte diesem zu Folge zu Alexandrien am Tage des Solstitium, die Weite der Sonne vom Zenith vermittelst des Schattens von einem auf dem Boden einer hohlen halben Kugel Bleyrecht aufgerichteten Stäblein , und befand, daß diese Weite der funfftzigste Theil des Umkreisses eines grossen Circuls wäre ; woraus er schloß , daß die Weite derer zwey Städte den funfftzigsten Theil des Umkreisses der Erde austrüge, und nachdem er diese Weite auf 5000. Stadien ausgerechnet, so bekam er den gantzen Umkreiß von 250 00. Stadien. Wenn dieser in 360. Grad eingetheilet wird, so kommen 694. Stadien und fast ein halbes auf einen Grad. Aber an statt dieser Zahl nahm er 700. vor voll an , indem er

viel-

vielleicht nicht glaubte, daß er sich auf 5. bis 6. Stadien der Grösse eines Grades versichern könte. Diese 700. Stadien durch 360. Grad multiplicirt, gaben vor dem Umfang der Erde 252000. Stadien, welches die letzte Ausmessung des Eratosthenes ist, deren er sich ordentlich bediente. Hipparchus brauchte sich auch eben dieser Ausmessung, wiewohl er der Meynung war, daß man noch 2520. Stadien dazu thun müste.

Dionisidorus nahm vor den halben Diameter der Erde nur den sechsten Theil ihres Umfanges an, welche er aus der letzten Meynung des Eratosthenes gezogen, und zwar aus dem Briefe, der in seinem Grabe gefunden wurde, und wodurch er die Leute bereden wolte, daß er in den Mittel-Punct der Erde hinab gestiegen wäre, und bey Messung dessen Abstands von der Ober-Fläche der Erde solche Weite 42000. Stadien groß befunden hätte.

Vitruvius und Plinius verwandelten das Maaß des Eratosthenes von 252000. Stadien in 31500. Römische Meilen, nemlich acht Stadien auf eine Meile gerechnet.

Poßidonius fieng an zu Zeiten Pompejus des Grossen, den Umkreiß der Erde, auf die andere Art, welche die Horizontal-Observationen zum Grunde hat, auszumessen. Er hörte, daß der Stern Canopus zu Rhodus nur den Horizont berührte, und alsbald wieder untergienge, zu Alexandrien hingegen, welches man unter eben diesem Mittags-Circkel gelegen zu seyn erachtete, um den acht und vierzigsten Theil des Umfangs des Himmels über den

Horizont herauf stiege, welches 7. und einen halben Grad beträget, die mit einem gleichen Theil des Umkreisses der Erde überein stimmen, und weil er voraus setzte, daß die beyden Städte 5000. Stadien von einander entfernet wären, so bekam er den gantzen Umkreiß der Erde 240000. Stadien groß. Dieses ist die erste Ausmessung des Poßidonius, welche Cleomedes, ein Autor desselbigen Jahrhunderts, erzehlet; Dieser setzet noch hinzu, daß man sie vermindern müsse, wenn die Zwischen-Weite in Stadien nicht so groß seyn solte.

Strabo, welcher seine Geographie unter dem Augustus und Tiberius schriebe, meldet, daß Poßidonius bey Messung des Umkreises der Erde 180000. Stadien heraus gebracht, welchem zu Folge 500. Stadien auf einen Grad gehen. Man war bekümmert, wie man finden solte, worauf sich dieses gründete; es hat aber damit folgende Bewandniß: Es schreibet eben dieser Autor an einem andern Orte, daß Eratosthenes die Weite zwischen Rhodus und Alexandrien mit Instrumenten gemessen, und 3750. Stadien groß befunden habe. Wenn nun dieselbe, wie Poßidonius will, vor dem 48sten Theil des Umkreises der Erde angenommen wird, so kommen 180000. Stadien heraus. Diese Abmessung kan also des Poßidonius letzte genennet werden, zu welcher man sich dessen Maases in Graden, und hingegen des Eratosthenes seines in Stadien gebraucht hat. Marinus von Tyro, der Geographus, und einige andere nahmen sie an. Insgemein schreibt man sie dem Ptolomäus zu, weil er sich deren in seiner Geographie bedienet.

Wir

Wir wollen uns hier nicht mit weitläufftiger Erzehlung dessen aufhalten, so gegen diese Arten eingewendet wird, sondern mercken nur als eine Sache, die es verdienet, an, daß, wenn wir das Mittel zwischen denen letzten Abmessungen des Eratosthenes und des Posidonius genau genommen, hierdurch 600. Stadien in einem Grade des Umfangs der Erde gefunden worden, nemlich in einer Minute 10. Stadien, welche nach des Vitruvius und Plinius Rechnung eine und eine viertel Meile nach alten Römischen Maase austragen. Nun ist jetziger Zeit eine Italiänische Meile eine und eine viertel der alten Meilen gleich, weil die Weite zwischen Bologna und Modena, welche die Alten auf 25. Meilen rechneten, gegenwärtig nur vor 20. Meilen geschätzet wird; Die heutiges Tages übliche Italiänische Meile, hält also 10. Stadien, welche nach der Abmessung, die zwischen des Eratosthenes und Posidonius seiner das Mittel ist, eine Minute ausmachen. Ein Grad des Umkreisses der Erde wird sich folglich nach dieser Rechnung auf 60. neue, und 75. alte Italiänische Meilen belauffen, der gantze Umkreiß aber auf 21600. neue, und 27000. alte Meilen. Wenn man solchergestalt vor eine mittlere Meile 3. alte Meilen rechnet, wird man in einem Grad 25. und in dem gantzen Umkreiß 9000. Meilen haben.

Nach dem Eratosthenes und Posidonius haben viele zu Ausmessung der Erde die Pol-Höhen gebraucht. Die Mathematici des Caliphen Almamon nahmen auf der Ebene Singar an zwey Oertern, deren einer von andern zwey Grad von

Mittag gegen Mitternacht zu entfernet war, die Pol-Höhen, und funden in dem einen Grad 56. in andern $56\frac{2}{3}$. Meilen, woraus sie schlossen, daß ihr Maaß um 10. Meilen kleiner als des Ptolomäus seines wäre. Diese Ausmessung ist von allen andern, welche weit mehr geben, sehr unterschieden. Der Geographus Nubiensis, der im zwölfften Jahrhundert gelebet hat, giebt dem Grade 25. Meilen.

Diese Grösse wurde durch den Fernelius bekräfftiget. Selbiger bediente sich auch der Pol-Höhen, um einen Ort zu finden, der von Paris einen gantzen Grad gegen Norden entfernet wäre, und nachdem er geurtheilt, daß dieser Ort bey nahe unter dem Parisischen Mittags-Circkel läge, nahm er dessen Weite durch den Herumlauff der Räder eines Wagens auf, und als er die Krümmen nach Gutbefinden abgezogen, blieben ihm 56716. Toisen.

Snellius, der alle seine Vorgänger an genauem Fleiß übertrifft, bediente sich der Pol-Höhe, die er zu Alckmaer und Bergen-op-Zoom observiret hatte, welche um 1. Grad 11. und eine halbe Minuten von einander unterschieden waren, und nachdem er die Weite zwischen diesen Städten durch Triangel gemessen, fand er in einem Grade 56946. Toisen, deren jede 6. Rheinländische Schuhe hält, durch den Unterschied zwischen Alckmaer und Leyden, die einen halben Grad von einander liegen, kamen ihm hingegen 57020. Toisen auf einen Grad; Zwischen diesen beyden Ausmessungen nahm er das Mittel, nemlich 57000. Toisen, welche

che Herr Picard vermöge des Unterschieds zwischen dem Rheinländischen und Pariser Schuhe, auf 55021. Pariser Toisen reduciret.

Der Pater Riccioli bestimmete auch auf vielerley Arten, und mit ausnehmender Sorgfalt das Maaß der Erde, wie er nach der Länge in seiner verbesserten Geographie erzehlet, und fande die Grösse eines Grades von 64362. Bolognesischen Schritten, welches 62650. Pariser Toisen austrägt.

Er führet hiernechst zu Bekräfftigung seiner Observationen viele Versuche an, die mein Vater zu Bologna und Ferrara wegen der Grösse der Erde gemachet; dieweil er aber die Brechung der Strahlen gar nicht geachtet, fand er sie von derjenigen, welche aus seinem durch die Refraction verbesserten Observationen entstehet, die sie viel kleiner, als der Pater Riccioli angegeben, machen, sehr unterschieden.

Weil nun so gar vielerley Meynungen von der Grösse der Erde sind, so ware es nöthig, sie auf eine gantz genaue Art zu bestimmen, bey welcher nicht der geringste Zweiffel eines Fehlers übrig bliebe, dergleichen diejenige ist, deren sich Herr Picard in einer Länge von einem Grad 20′. bedienet, und welche wir in einer Weite von 8. und einem halben Grad des Umkreises der Erde gebraucht haben.

Das II. Capitel.

Von der ersten Erkäntniß der Mittags-Linie.

Die ersten, welche mit Fleiß an einer ordentlichen Beschreibung der Erde arbeiten wollen, haben sie, wie oben gedacht, mit dem Himmel vergleichen müssen.

Sie observirten anfänglich an unterschiedenen Tagen des Jahres den Auf- und Untergang der Sonne, in Ansehung gewisser Merckmahle, die sich auf dem Umkreiß des scheinbaren Horizonts sehen liessen, welcher, wenn er von einem erhabenen Orte besehen wird, den Himmel und die Erde zu endigen scheinet.

Sie nahmen ferner wahr, daß an denen Tagen der Solstitien, wie auch einige Tage vorher oder darnach, die Sonne an einerley Puncten des Horizontes, ohne einige merckliche Veränderung auf- und untergienge, wodurch sie in den Stand gesetzet wurden, die Puncte der Solstitien an dem Horizont leicht und genau zu bestimmen. Zu solchem Ende suchten sie zwischen denen Puncten des Auf- und Untergangs der Sonne, an denen Tagen der Solstitien von beyden Seiten das Mittel, und bestimmten hierdurch an dem Horizont zwey einander entgegen stehende fixe Puncte, durch die man in Gedancken an dem Himmel einen grossen Circkel beschreibet, welcher auf den Horizont senckrecht stehet, und der Mittags-Circkel genennet wird, weil die Sonne alle Mittage durch ihn durchgehet.

Der-

Derjenige von diesen zweyen Puncten, welcher der Sonne, wenn sie durch den Mittags-Circkel gehet, am nähesten, wurde der Horizontal-Punct des Mittags genennet, und diese Gegend des Himmels und der Erde hieß man die Mittägige. Der andere in dem Horizontal-Umkreiß ihm entgegen stehende Punct würde der mitternächtige Horizontal-Punct genennet, und befindet sich auf derjenigen Seite, wo man auf dem grösten Theil der bewohnten Erde alle Nächte die sieben Haupt-Sterne in dem Stern-Bilde des kleinen Bäres siehet, daher dieser mitternächtige Theil des Himmels und der Erden den Nahmen der Septentrionalischen Welt-Gegend bekommen hat.

Eine auf der Erd-Fläche von dem mittägigen bis an den mitternächtigen Horizontal-Punct gezogene und von beyden Seiten verlängerte Linie ist die Mittags-Linie, so wohl des Ortes, wo man observiret hat, als auch aller derer übrigen, durch welche sie gehet.

Diese Linie theilet den Umkreiß des Horizonts in zwey gleiche Theile, nemlich in den Oestlichen, wo die Sonne und die übrigen Gestirne aufgehen, und in den Westlichen, wo sie untergehen; sie unterscheidet auch die Morgen-Länder von denen Abend-Ländern, in Ansehung des Ortes, wo observiret wird.

Diese Abtheilung der Gegenden der Erde, nach denen Gegenden des Himmels, welche vornehmlich durch die Mittags-Linie geschiehet, ist die älteste und nöthigste zu der allgemeinen Erd-Beschreibung.

Strabo bewundert im ersten Buche seiner Geographie den Homerus, welchen er vor den vornehmsten Geographen erkennet, weil er schon damahls die Ethiopier auf der Seiten, wo die Sonne aufgehet, von denenjenigen zu unterscheiden gewust, so nach der Sonnen Untergang zu liegen, auch von denen Oertern Erkäntniß gehabt, wo der Auf- und Untergang zusammen treffen, welches eben die Oerter sind, da sich die Mittags-Linie am Horizonte endiget: Allein Homerus hat diesen Unterschied der Welt-Gegenden ohne Zweiffel schon von seinen Vorfahren gelernet, indem er denen ersten Einwohnern der Erde schon nicht unbekannt war, wie aus dem ersten Buch Mosis Cap. 4, vers. 16. erhellet, woselbst erzehlet wird, daß Cain die Oestlichen Gegenden von Eden bewohnet habe.

GOTT selbst gab dem Abraham die vier Gegenden der Welt gar genau zu erkennen, indem er ihme das seinem Saamen verheissene Land zeigte. Er ließ ihn von dem Orte, wo er war, gegen Mitternacht, Mittag, Morgen und Abend zu sehen, und nach dem Auszuge dessen Nachkommen aus Egypten, befahl er, daß so offt die Stiffts-Hütte in der Wüsten aufgeschlagen würde, dieser Unterschied der Gegenden, so wohl in Lagerung der zwölff Stämme, als Bestimmung der Stellen der Altäre, Tische und heiligen Gefässe, beobachtet werden solte.

Wir haben von keinem Lande, ausser von dem gelobten, eine so alte Beschreibung, in welcher diese Gegenden genau wären angemercket worden.

GOTT schrieb dem Moses die Gräntzen des-

selben vor, und zeigte ihm die Städte, Berge, Meere und Flüsse, so dieses Land gegen Morgen, Abend, Mittag und Mitternacht umgeben.

Josua observirte auch diese Gegenden in Beschreibung der Länder, so denen $9\frac{1}{2}$. Stämmen zufielen, welchen Moses nichts hatte anweisen können.

In der Offenbarung, welche GOTT hernachmals dem Ezechiel wegen der neuen Theilung, so er unter denen zwölff Stämmen nach der Babylonischen Gefangenschafft machen solte, gabe, bemerckte er ihm gleichfalls die Welt-Gegenden gantz genau, so daß man diese Art, die Gegenden der Erde nach denen Himmels-Gegenden zu unterscheiden, mehr eine Göttliche als menschliche Erfindung nennen kan.

Eben diese Abtheilung der Gegenden wurde bey Anlegung des Tempels zu Jerusalem in Acht genommen. Wir sehen auch, daß sie bey Aufbauung derer ersten Christlichen Kirchen, wenn es füglich geschehen können, nachgeahmet worden: Dergleichen auch bey der Lage der Kirche von unserer lieben Frauen zu Loretto geschehen, wie wir es selbsten und viele andere Mathematici vor uns observiret haben.

Die Egyptier wusten diese Gegenden noch nicht wohl abzutheilen, als sie, nach des Diogenes Laertius Bericht behaupten wolten, daß seit ihrem ersten Könige die Sonne schon zweymahl an dem Orte aufgegangen, wo sie sonst untergehet, und untergegangen, wo sie sonst aufgienge. Sie mögen vielleicht Observationen, welche zu unterschiedener Zeit und an unterschiedenen Orten gehalten worden, mit einander verglichen, oder auch wohl selbst

ob-

observiret haben, daß die Sonne, wegen der Horizontal-Veränderung, welche sie vom Winter zum Sommer und vom Sommer zum Winter machet, nach verflossenen 365. Tagen, in welchen ihre erste Grösse eines Jahres bestunde, an denen Tagen des Aequinoctii mit ihrem Auf- und Untergange nicht wieder auf eben denselben Punct im Horizont kam, welchen sie vorher berühret hatte.

Als sie aber nach diesem befunden, daß in vieren ihrer Jahre, die Sonne um eine Tages-Länge zurück bliebe, haben sie mercken können, daß selbige nach diesen vier Jahren und einem Tage, allemahl am ersten Frühlings-Tage bey ihrem Aufgange ein wenig gegen Norden von dem wahren Morgen abwiche, daher sie Anlaß genommen zu urtheilen, daß sie allezeit so fortfahren, und endlich an dem gegen über stehenden Halb-Circkel aufgehen müste.

Um sich dessen völlig zu versichern, haben sie vielleicht die vier Seiten der grösten Pyramide gegen die vier Gegenden der Welt gerichtet, wie man sie noch bis diese Stunde findet: Denn da den Herbst und Winter über, von der Sonne bey dem Auf- und Untergange ihre mittägige Seite, im Frühling und Sommer aber die mitternächtige erleuchtet wird, konte dieselbe zur Observation der Aequinoctiorum, und zu Ausfindung des grossen Hunds-Sterns-Jahres von 1460. Egyptischen Jahren, binnen welchen sie glaubten, daß der Aufgang des Hunds-Sternes, nachdem er durch alle Tage des Egyptischen Jahres gerücket, wieder auf eben den Tag käme, dienen.

Das

Das III. Capitel.

Von unterschiedenen Arten, die Mittags-Linie zu beschreiben.

I.

Eine Mittags-Linie durch die Observationen der Sonne zu beschreiben.

DJe Art, durch Vergleichung des Auf- und Unterganges der Sonne an denen Solstitial-Tagen die Mittags-Linie zu beschreiben, ist eine der simpelsten und genauesten, deren man sich gebrauchen kan, wenn der Umkreiß des Horizonts eben ist; Weil aber auf dem festen Lande nicht allezeit ein von vorragenden Höhen und Bergen freyer Horizont anzutreffen ist, muß man sich öffters des wahren Horizonts bedienen, welcher den sichtbaren verbessert.

Wir setzen voraus, daß die Ober-Fläche des Wassers wegen seiner Flüßigkeit sich nach derjenigen stellet, welche die Erde ohne ihre Ungleichheiten haben würde, und daß die Bley-Schnur auf dieselbe senckrecht fällt, und nach dem Vertical-Punct am Himmel gerichtet ist. Dahero wird die Ober-Fläche des stillen Wassers so wohl als die von einer Ebene, auf welche ein Bleywurff senckrecht hänget, vor horizontal gehalten, und man bedienet sich derselben als eines wahren Horizonts, in Ansehung dessen man die scheinbaren Höhen der Sterne nimmet.

Man setze auf einem Horizontalen Circkel einen

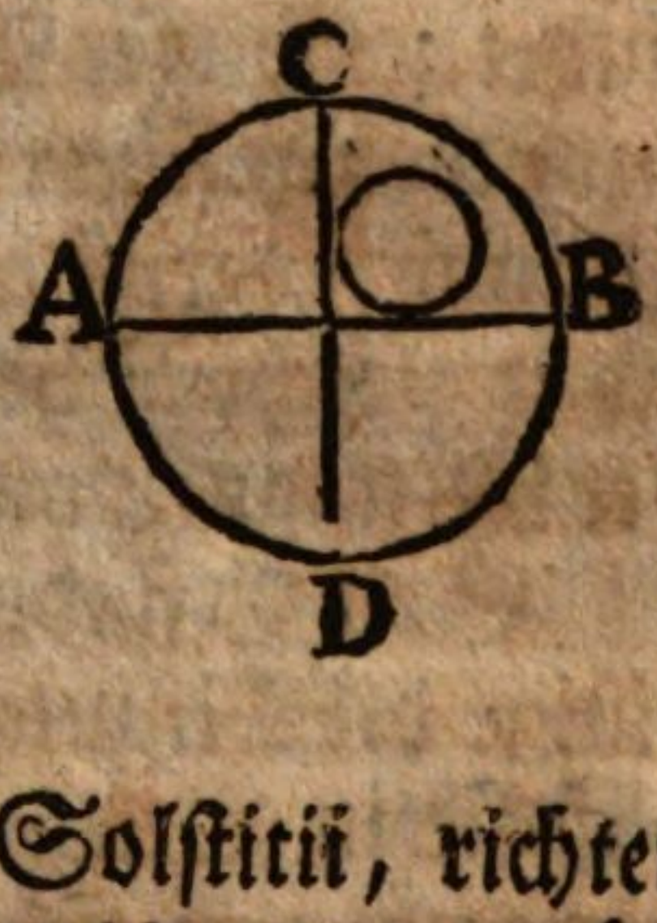
Quadranten dergestalt vertical, daß sein Mittel-Punct auf den Mittel-Punct des horizontalen Circkels fället, und theile diesen Quadranten in 90. Grade, um die scheinbaren Höhen der Sonne und anderer Sterne über dem Horizont damit zu nehmen, wie auch ihre Weiten vom Zenith, welches der Scheitel-Punct ist, der von allen Puncten des wahren Horizonts gleichweit abstehet, zu observiren. Wenn nun der Quadrante Bleyrecht auf der Mittags-Linie stehet, so kan man die Mittags-Höhen der Sonne und übrigen Sterne damit abnehmen. In einer andern von der Mittags-Linie abweichenden Lage bemercket seine Grund-Linie die Abweichung von der Mittags-Linie auf dem Umkreise des horizontalen Circkels, welcher wie der Quadrante in Grade getheilet ist.

Vermittelst dieses Instruments, wird die Mittags-Linie gefunden, wenn man die gleichen Höhen der Sonne Vor- und Nachmittage an denen Tagen der Solstitien observiret, und zu gleicher Zeit die Lage derer zwey Vertical-Circkel auf dem Horizontal-Circkel bemercket: Denn wenn der Bogen des wahren Horizonts, welcher zwischen denen zwey Vertical-Circkeln inne lieget, in zwey gleiche Theile getheilet wird, so ist der Theilungs-Punct gantz genau der Punct am Horizonte, wo an denen Tagen der Solstitien der Mittag hinfället.

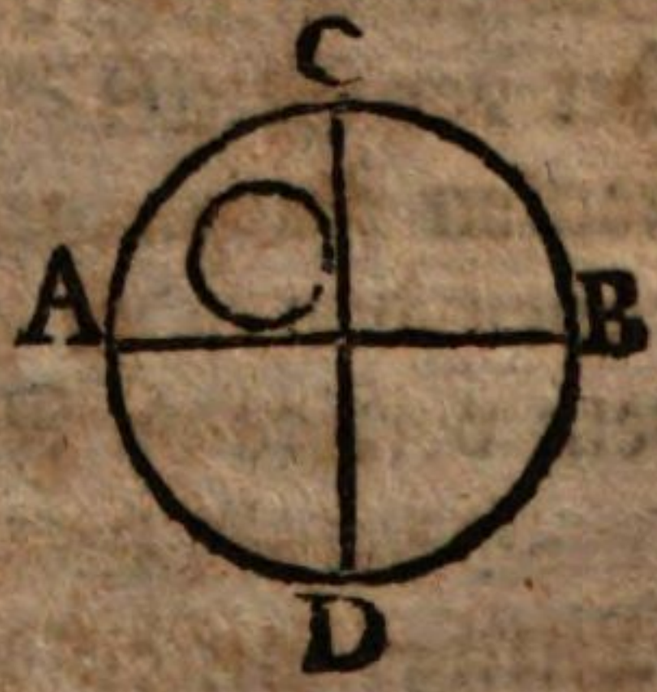
An andern Tagen des Jahres muß man eine kleine Aequation zu Hülffe nehmen, welche sich zu verschiedenen Zeiten nach einer denen Sternkundigen bekannten Ordnung verändert, und alsdenn

wird man die Mittags-Linie so genau als an denen Tagen der Solstitien bekommen, wenn man gleiche Sonnen-Höhen zwey oder drey Stunden vor- und nach Mittage nimmet, zu welchen Stunden sich die Höhen in kurtzer Zeit augenscheinlich verändern.

Wenn der scheinbare Horizont an denen Oertern, wo die Sonne an denen Tagen der Sonnenwende auf- und untergehet, fast von einerley Höhe ist, bedienet man sich eines Quadranten, an welchen durch den Brenn-Punct seines Fern-Glases ein horizontaler Faden A B und ein verticaler C D aufgespannet.



Des Morgens am Tage des Solstitii, richtet man ihn gegen den Ort des Horizonts, wo, vermöge derer Observationen der vorigen Tage, bekannt ist, daß die Sonne aufgehen muß, und wendet ihn dergestalt, daß wenn der östliche Rand der Sonne den verticalen Faden C D verlässet, ihr südlicher Rand auch zugleich von den horizontalen A B abweichet. Alsdenn bemercket man den Ort, wo der verticale Faden C D den Horizont durchschnitten hat. Den Abend desselbigen Tages stellet man an dem Ort, wo die Sonne untergehen muß, den Quadranten auf eben die Höhe, in der er des Morgens stunde, als die Sonne den Vertical-Faden verließ. Hernach wendet man



ihn dergestalt, daß wenn der mittägige Rand der Sonne an den horizontalen Faden A B antrifft, ihr westlicher Rand zu gleicher Zeit den verticalen Faden C D berühret, und nachdem man auf dem Horizont den Ort, wo der verticale Faden C D hinfället, angemercket, nimmt man mit einem Horizontal-Instrumente den Winckel, welcher sich am Horizonte zwischen denen zwey Merckmahlen des Auf- und Unterganges der Sonne befindet; Dieser Winckel ist das Maaß des im Horizonte zwischen dem Auf- und Untergange der Sonne begriffenen Bogens, dessen Theilung in zwey gleiche Theile, auf dem Horizonte den Punct der Mittags-Linie giebet.

Seit Erfindung der Pendul-Uhren, von denen einige die Minuten und Secunden so genau zeigen, daß sie in vielen täglichen Umläuffen der Sterne, nicht um eine Secunde fehlen, kan man sich deren zu Findung der Mittags-Linie auf folgende Weise bedienen:

Man richtet ein Fern-Glaß nach dem Horizont auf denjenigen Ort, wo die Sonne an denen Tagen der Solstitien aufgehet, und observiret an der Pendul-Uhr die Zeit, in welcher die zwey Ränder der Sonne durch den verticalen Faden dieses Fern-Glases durchgehen, wodurch man die Zeit, in welcher der Mittel-Punct der Sonne durch den verticalen Faden gegangen, erfähret, bemercket auch dabey den Ort auf dem Horizont, welcher von dem verticalen Faden durchschnitten wird.

Hernach werden etliche Stunden vor und nach Mittage mit einem Quadranten oder andern Instru-

strumente, gleiche Sonnen-Höhen genommen, und die Zeit dieser zusammen treffenden Höhen bemercket; Wenn nun die zwischen zweyen auf einerley Höhe gemachten Observationen verlauffene Zeit in zwey gleiche Theile getheilet, und die Helffte davon zu der Stunde, welche Vormittage angemercket worden, hinzu gethan, oder von der Nachmittägigen abgezogen wird; so bekommt man die Zeit des Mittags an denen Tagen der Solstitien gantz genau, und an andern Tagen des Jahres durch Hülffe einer denen Astronomis bekannten kleinen Aequation.

Man nimmt ferner den Unterscheid zwischen der Zeit, in welcher der Mittel-Punct der Sonne durch den des Morgens observirten Vertical-Circkel durchgegangen, und der gefundenen Mittags-Stunde, und setzt ihn dieser letzteren zu, wodurch die Zeit gefunden wird, in welcher der Mittel-Punct der Sonne des Abends durch einen Vertical-Circkel, der so weit als der Vertical-Circkel der Früh-Observation von der Mittags-Linie entfernet ist, durchgehen muß; Wenn es nun Abend wird, so richtet man das Fern-Glaß auf den Ort, wo die Sonne untergehen soll, und macht, daß der Mittel-Punct der Sonne gleich zu der vorher bestimmten Stunde durch den Vertical-Faden gehet, mercket auch am Horizont den Ort, wo der Vertical-Faden hinfället; Endlich observirt man den zwischen denen zwey Merckmahlen am Horizont befindlichen Winckel, und theilet ihn in zwey gleiche Theile, wodurch der Punct der Mittags-Linie am Horizont bestimmet wird. Dieser Art haben

wir uns nebst andern, zu Bestimmung der mitten durch das Königliche Observatorium zu Paris gehenden Mittags-Linie bedienet.

Man kan auch die Mittags-Linie zu allen Zeiten des Jahres, durch eine eintzige Observation des Auf- und Unterganges der Sonne, finden, wenn man nur sonsten die Pol-Höhe des Orts, wo man observiret, und die Abweichung der Sonne zur Zeit der Observation weiß. Zu dem Ende observiret man den Ort des Horizonts, wo die Sonne aufgehet, oder auch den Ort, wo sie untergehet, und die scheinbare Höhe dieses Ortes des Horizonts, welche mit der Höhe des oberen Rands der Sonne einerley ist. Wenn nun die zu dieser Höhe gehörige Refraction abgezogen wird, so bleibet die wahre Höhe des obern Randes der Sonne übrig, von welcher der halbe Diameter der Sonne, den man aus Astronomischen Tabellen, oder durch Observation wissen kan, weggenommen werden muß, wenn man die wahre Höhe des Mittel-Puncts der Sonnen, und folglich seine Weite vom Scheitel-Punct wissen will. Hierauf kan man durch die Trigometrie den sphaerischen Triangel Z P S auflösen, in welchen drey Seiten bekandt sind, nemlich S Z die Weite der Sonne vom Zenith, P Z das Complement der Pol-Höhe, und S P die Weite der Sonne vom Pol, welche das Complement ihrer Abweichung ist, und folglich wird man den Azimuthal-Winckel P Z S haben, welchen der

durch

durch Norden gehende Mittags-Circkel, mit dem den Mittel-Punct der Sonne und den Ort des Horizonts, wo die Sonne auf- oder untergegangen, durchschneidenden Vertical-Circkel machet; Dieser Winckel hat zu seinem Maaße den Bogen des Horizonts, welcher zwischen dem Nord-Puncte im Horizonte und dem Orte, wo der Auf- oder Untergang der Sonne observiret worden, inne lieget.

Diese Art haben wir an unterschiedenen Oertern gebrauchet, um uns durch selbige der Richtigkeit der Lage der aus Verknüpffung der Triangel erwachsenden Mittags-Linie gewiß zu versichern, wie in diesem Wercke weiter unten soll erkläret werden.

Wenn der Horizont frey ist, kan man sich eines Horizontal-Circkels bedienen, wie derjenige ist, der auf dem Altan des Observatorium stehet, und eben die vorgemeldeten Observationen vermittelst einer um dessen Mittel-Punct beweglichen, und mit einem Fern-Glaß versehenen Regel machen.

Nach Diodorus Siculus* Bericht sollen die Egyptier einen goldenen Circkel von 365. Ellen im Umfange, und eine Elle dicke gehabt haben, worauf nebst andern Dingen der Auf- und Untergang der Sterne beschrieben gewesen, welcher aber zu der Zeit, da Cambyses und die Perser sich Egyptens bemeistert, weggekommen. Es wäre glaublicher, daß dieser Circkel von vergoldeten Metall gewesen, welcher mit wenigern Kosten eben dieses hat ver-

* Diod. Sic. Lib. I. P. 2. C. 1.

richten, und die Mittags-Linie durch Observirung des Auf- und Untergangs der Sonne zu finden, dienen können.

II.

Beschreibung der Art, die Mittags-Linie durch den Schatten der Sonne zu finden.

Die Observation der Bewegung der Sonne vermittelst ihres Schattens, ist sehr alt. Sie war schon zu Zeiten des Ahas, Königes der Jüden im Gebrauch, wie aus dem an dem Schatten seiner Sonnen-Uhr zu Zeiten des Hiskias sich begebenden Wunderwercke erhellet. Vor Alters bediente man sich bey dieser Art, die Mittags-Linie zu beschreiben, einer Kugel auf der Spitze eines Obeliscus, welcher auf einer Horizontal-Fläche perpendicular stunde, wie derjenige, so aus Egypten nach Rom gebracht, auf Augustus Befehl auf dem Mars-Felde aufgerichtet, und daselbst von dem Manilius zu dieser Observation gebrauchet worden.

Der Obeliscus, welchen Julius Cäsar im Vatican aufrichten liesse, und den er der Sonnen widmete, hat vielleicht in Egypten zu eben dergleichen Observationen gedienet. Die von dem Schatten einer auf diese Art erhöheten Kugel beschriebene Linie, stellet den Lauff der Sonne am Himmel vor; wenn nun dieser Schatten vor- und nach Mittage in gleicher Weite von der Mittags-Linie ist, so ist er auch gleichweit von dem Fusse des Obeliscus entfernet, welcher mit dem Zenith in einer Linie stehet, daß also, wenn die zwey Puncte, wo

der

der Schatten der Kugel sich in einerley Weite von dem unter dem Obeliscus perpendicular liegenden Horizontal Puncte befindet, einer vor- und der andere nach Mittage angemercket werden, und man hernach den Raum zwischen beyden in zwey gleiche Theile theilet, die durch den Theilungs- und vorgedachten Horizontal-Punct gehende Linie, die Mittags-Linie ist.

Der Schatten einer im Mittel-Punct einer halben hohlen Kugel stehenden Kugel, dergleichen sich Eratosthenes zu seinen Geographischen Observationen gebrauchete, war zu diesem Vorhaben noch viel bequemer: Denn der in die Circkelrunde Höhlung fallende Schatten ist auch Circkelrund, da hingegen, wenn der Schatten einer Kugel auf eine Horizontal-Fläche fället, selbiger ordentlicher Weise oval ist. Wenn aber eine Circkel-runde Fläche auf eine Pyramide horizontal gesetzt wird, so machet sie auf einem horizontalen Boden einen runden Schatten, und ist daher zu Beschreibung der Mittags-Linie sehr geschickt.

Die Gnomonic lehret verschiedene Arten, die Mittags-Linie auf alle Flächen, sie seyen beschaffen wie sie wollen, zu entwerffen; Aber vor die Geographie ist diejenige, welche auf einer horizontalen, oder davon so wenig als möglich abweichenden Fläche beschrieben wird, die bequemste.

Wann man eine Pendul-Uhr und ein Instrument hat, mit dem man die Höhen nehmen kan, läßt sich auch auf die oben erklärte Art die Zeit des Mittags, durch übereinstimmende Höhen finden.

Wenn nun diese Arbeit zwey oder mehr Tage nacheinander fortgesetzet worden, damit man gewiß wissen kan, was die Uhr in folgenden Tagen des Mittags weisen soll, so hält man einen Bley-Faden, der dicke genug ist seinen Schatten auf die Fläche, wo man die Mittags-Linie ziehen will, zu werffen, fertig, und bemercket in dem Augenblick des Mittags mitten auf der Breite des Schattens zwey Puncte, deren einer ein wenig von dem andern entfernet ist; da alsdenn die durch diese zwey Puncte gerade gezogene Linie, die Mittags-Linie ist. Man kan sich auch statt des Fadens einer Mauer-Ecke bedienen, wenn sie nur vertical stehet.

III.

Beschreibung der Art, die Mittags-Linie durch die Sonnen-Strahlen zu finden.

Die Mittags-Linie in denen Kirchen und Häusern aufzuzeichnen, bedienet man sich des Sonnen-Lichtes, welches man durch eine runde Oeffnung einläsſet, wodurch die Sonnen-Strahlen gehen, die auf die horizontale Fläche fallen, und daselbst die Sonne abbilden.

Die Linie so dieses Bild durch seine Bewegung beschreibet, stellet die Linie vor, nach welcher die Sonne am Himmel fortrücket; Wenn man nun an denen Tagen der Solstitien den Spuhren des nördlichen und südlichen Randes der Sonne einige Zeit lang folget, und sie auf den horizontalen Fuß-Boden ein oder zwey Stunden vor und nach dem Mittage bemercket, so findet man in diesem

Strich

Strich zwey Puncte, die von dem Punct, in welchem die vom Mittel-Punct der Oeffnung gezogene Perpendicular-Linie die Horizontal-Fläche berühret, gleichweit entfernet sind, einen vor- und den andern nach Mittage, worauf der Raum zwischen diesen beyden Puncten in zwey gleiche Theile getheilet, und durch den Theilungs- und Vertical-Punct eine gerade Linie gezogen wird, welche die Mittags-Linie vorstellet.

Auf bemeldte Art ist vor mehr als 60. Jahren die Mittags-Linie in der Kirche des heiligen Petronius zu Bononien 210. Schuhe lang gezogen worden, deren Richtigkeit wir 40. Jahr hernach, durch andere sehr gewisse Methoden untersuchet, und sie noch gantz genau in der gehörigen Richtung befunden haben, welches mit dem von den meisten angenommenen Satze überein trifft, daß die Mittags-Linie ihre Lage auf der Erd-Fläche nicht ändere.

Die Herren Bianchini und Maraldi haben seit einigen Jahren auf Befehl des Pabstes in denen Bädern des Diocletianus, welche jetzo denen Carthäusern zu Rom zu einer Kirche dienen, eine dergleichen Mittags-Linie gezogen, um daselbst die Aequinoctial-Observationen anzustellen, und sich deren bey Einrichtung des Kirchen-Calenders zu bedienen.

IV.

Beschreibung der Art, die Mittags-Linie durch Hülffe der Sterne zu finden.

Obwohl die Mittags-Linie vermittelst der Sonne, deren scheinbare Bewegung von

Morgen gegen Abend, von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde herrühret, leicht zu finden ist; so kan man sie doch auch durch Observationen der andern Gestirne beschreiben, deren scheinbare Bewegung ebenfals wie bey der Sonne von der täglichen Bewegung der Erde, und hiernechst von ihrer eigenen Bewegung herkömmt.

Diese Verschiedenheit der eigenen Bewegung verursachet eine unterschiedene Aequation der Mittags-Linie. Die dem Monden zukommende, dessen eigene Bewegung viel mercklicher ist als der andern Planeten ihre, fället unter allen am meisten in die Augen. Die übrigen Planeten sind verschiedenen Ungleichheiten unterworffen, auf welche bey der Aequation der Mittags-Linie muß gesehen werden.

Weil aber diese Ungleichheiten bey selbigen schwerer als bey dem Monden zu bestimmen, so gebrauchet man sich ordentlich dieser Planeten nicht, ausser wenn sonst keine andere Sterne, die man observiren kan, zu sehen sind.

Eine vermittelst der Observation der Fix-Sterne gezogene Mittags-Linie hat keine Aequation von nöthen, weil diese Sterne einen Parallel-Circkel des Aequators gantz genau durchlauffen, und weder eine merckliche Horizontal- noch mittägige Veränderung haben, und zwar dieses nicht nur von einem Tage zum andern, sondern auch das gantze Jahr lang: denn denen bishero angestellten Observationen zu Folge, leiden sie nicht eher als in 6300. Jahren eine solche Horizontal-Veränderung, als die Sonne in einer der vier Jahres-Zeiten machet.

Der

Der gröste Theil der Fix-Sterne gehet auf- und unter, man kan aber nur die grösten am Horizonte sehen, weil insgemein Dünste daselbst sind, welche sie verdunckeln, und dem Gesichte bis auf eine gewisse Höhe entziehen; Es gehen auch viele von denen, so gegen Norden stehen, gar nicht unter, sondern sind die gantze Nacht sichtbar.

Unter denen Sternen, so stets über dem Horizont stehen, sind diejenigen zu genauer Bestimmung der Mittags-Linie am bequemsten, welche sich in ihrem täglichen Umlauf dem Nord-Puncte im Horizont am meisten nähern.

In der Jahrs-Zeit, da einer von diesen Sternen, welchen man zu dieser Operation auserlesen, sich um Mitternacht dem Horizont nähert, nimmt man des Abends vermittelst eines mit einem Fern-Glaß und seinen gehörigen Fäden versehenen Quadranten, zu vielmahlen die Höhe davon, und mercket die Zeit dieser Höhe an einer vorher richtig gestellten Pendul-Uhr, worauf man den Morgen hernach mit eben diesem Instrumente die Zeit, zu welcher der Stern eben die Höhe als den vorigen Abend erreichet, observiret, und die Stunde dieser Observationen anmercket.

Die Stunden sothaner gleichen Höhen, welche vor und nach dem Durchgange des Sterns durch den Mittags-Circkel genommen worden, vergleichet man, und nimmt das Mittel von denjenigen Augenblick an, in dem der Stern durch den Mittags-Circkel gegangen.

Wenn man nun am Abend des folgenden Tages etliche Höhen mißt, die denen, so des vorigen

Abends genommen worden, gleich sind, und sie mit einander vergleichet, so bekömmt man die Zeit, welche nach der Pendul-Uhr wehrend eines gantzen Umlauffes der Fix-Sterne verflossen; Diese wird zu dem Moment, da der Stern in voriger Nacht durch den Mittags-Circkel gegangen, hinzu gethan, welches die Zeit giebet, in welcher der Stern bey dem folgenden Umlauff durch den Mittags-Circkel gehen soll. Gegen diese Zeit suchet man den gedachten Stern ferner dergestalt zu observiren, daß er sich in dem Augenblick seines Durchganges durch den Mittags-Circkel auf den Vertical-Faden des Fern-Glases am Quadranten befindet, welches man in dieser Lage lässet.

Wenn es nun hierauf Tag geworden, und man durch das in voriger Lage gelassene Fern-Glaß einen Theil des scheinbaren Horizonts entdecket, muß man an selbigem ein gewisses sichtbares Zeichen suchen, welches der Vertical-Faden berühret, und solches vor den Nord-Punct im Horizont, wodurch der Mittags-Circkel des Orts der Observation gehet, annehmen. Wenn aber der Stern in seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher über dem Horizont erhoben ist, als daß man ihn mit dem Horizont zugleich in einer Oeffnung des Fern-Glases solte sehen können, so lässet man den Quadranten in seinem verticalen Stande etwas nieder, und observiret den Ort, wo der Vertical-Faden den Horizont schneidet.

Auf diese Art haben wir zu verschiedenen mahlen untersuchet, ob der zu Montmartre auf der mitten durch das Königliche Observatorium gehenden

Mit-

Mittags-Linie aufgerichtete Pfeiler gehöriger massen gesetzet worden, dessen in folgenden mit mehrern wird gedacht werden.

Man beschreibet auch die Mittags-Linie durch die Digressionen der Fix-Sterne, welche sich, ohne unterzugehen, um den Pol herum drehen. Zu dem Ende befestiget man an dem Mittel-Punct eines Horizontal-Circkels, wie der auf dem Altan des Observatorium befindliche ist, zwey Fäden, deren einer vertical und unbeweglich, der andere aber horizontal, und um den Umkreiß des Circkels beweglich ist; Gegen das Winter-Solstitium, wenn die längsten Nächte sind, folget man einem dieser Sterne mit dem Vertical-Faden nach, wenn er sich seiner grösten Entfernung nähert, und erkennet, daß er sich darinne befindet, wenn er sich, wenn man ihn durch diesen Vertical- und den beweglichen Horizontal-Faden ansiehet, nicht weiter zu entfernen scheinet. In dieser Lage machet man den Horizontal-Faden feste, und observiret 12. Stunden hernach, oder ein wenig zuvor, eben denselbigen Stern, in der andern Abweichung auf gleiche Art durch vorigen Vertical-Faden und einen andern Horizontal-Faden, welchen man, wenn die Entfernung zu wachsen aufhöret, feste machet; Endlich wird der Bogen zwischen den beyden Horizontal-Fäden in zwey gleiche Theile getheilet, und die Linie, so durch den Theilungs- und Mittel-Punct des Horizontal-Circkels gehet, ist die Mittags-Linie.

An statt derer Horizontal-Fäden kan man sich auch einer Regel bedienen, deren eine Schärffe

durch

durch den Mittel-Punct des Horizontal-Circkels gehet, um welchen sie beweglich ist, und indem man den Stern durch den Vertical-Faden und gedachte Schärffe des Lineals beständig streiffet, bemercket man im Umkreisse des Circkels, die Puncte welche die Regel in denen grösten Abweichungen des Sternes berühret; der Raum zwischen diesen Puncten halbiret, giebt den Punct, wodurch die aus dem Mittel-Punct gezogene Mittags-Linie gehen muß.

Wenn der sichtbare Horizont an der Nord-Seite keine merckliche Ungleichheiten hat, kan man sich eines vertical aufgerichteten, und zwey Fern-Gläser habenden Quadrantens bedienen, von deren das eine gantz feste, das andere aber um den Mittel-Punct beweglich ist, und an allen Graden des Randes angebracht werden kan; Wenn nun das bewegliche Fern-Glaß nach dem Horizont gerichtet, observiret man mit dem beweglichen einen Stern, der sich nahe bey seiner grösten Entfernung befindet, welches man wahr nimmet, wenn er ohne fort zu gehen einige Zeit an den Vertical-Faden bleibet; Man läßt hierauf den Quadranten in diesem Stande und seiner verticalen Lage stehen, und observiret folgenden Tages den Ort auf dem Horizont, welcher vom Vertical-Faden des unbeweglichen Fern-Glases durchschnitten wird. Eben diese Arbeit nimmt man vor, wenn der Stern des Nachts in seiner grösten gegen über stehenden Entfernung ist, und observiret gleicher Gestalt den Ort auf dem Horizont, welchen der Vertical-Faden des horizontalen Fern-Glases durchschneidet; Endlich

lich theilet man den Raum zwischen denen auf solche Masse an dem Horizont bemerckten Puncten in zwey gleiche Theile, und erhält also den nördlichen Horizontal-Punct, durch den die Mittags-Linie des Ortes der Observation gehet.

Wenn der Stern am Tage in die gegen über stehende gröste Entfernung kömmt, muß man die Pol-Höhe des Orts wo man observiret, und die Weite des Sterns vom Pol, welche das Complement seiner Abweichung ist, zuvor wissen, und setzen: Wie das Complement der Pol-Höhe P Z zu der Weite des Sternes vom Pol, P E, also der Sinus totus zu dem Azimuthal-Winckel E Z P, welchen der Mittags-Circkel Z P mit dem durch den Stern in seiner grösten Entfernung gehenden Vertical-Circkel Z E, am Zenith machet. Das Maaß dieses Winckels ist der Bogen zwischen dem am Horizonte befindlichen Puncte der Mittags-Linie, und dem Puncte, den der Vertical-Faden des Fern-Glases bey der grösten Entfernung des Sternes durschneidet. Nimmt man nun auf einem Horizontal-Circkel diesen Bogen des Horizonts, so wird man hieraus den Nord-Punct finden, durch welchen die Mittags-Linie des Orts der Observation gehet.

Diese letzte Art wurde zu Mareuil bey der Erdmessung gebrauchet, allwo Herr Picard eine Mittags-Linie durch Hülffe der Abweichung des Polar-Sterns gezogen hat.

Man kan auch die Mittags-Linie mit Hülffe eines auf den Horizontal-Circkel vertical gesetzten

Qua-

Quadrantens finden, wenn man mit dem Verti-cal-Quadranten gleiche Höhen eines Sternes vor und nach seinem Eintritt in den Mittags-Circkel observiret, und den Bogen des Horizonts zwischen denen zwey verticalen, in zwey gleiche Theile theilet; denn also wird die Linie, die durch den Mittel-Punct und den Theilungs-Punct gehet, die Mittags-Linie seyn.

Das IV. Capitel.

Nutzbarkeit der Beschreibung der Mittags-Linie des Observatorium in Verbesserung der Charte von Franckreich.

Die Verlängerung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris, bis an die mittägigen Gräntzen des Königreiches, welche die Königliche Academie auf des Königes Befehl unternommen hat, war nöthig, um die Geographie aus der Ungewißheit zu bringen, in welche sie die zwischen denen Geographen obschwebende verschiedene Meynungen von der Lage der Mittags-Linie von Paris gegen das mittägige Theil Franckreichs setzen.

Ptolomäus, welcher die Breite von Paris also annimmt, daß sie der von uns gegenwärtig-observerten bis auf 20. Minuten beykömmet, lässet den Mittags-Circkel von Paris durch solche Oerter von Franckreich gehen, die viele Grade weit von denen sind, durch die ihn die heutigen Geographen jetzo zie-

ziehen. Die Länge von Paris bestimmet er auf 23½. Grad, die von Lyon auf 23. Grad 15. Minuten, und die von Vienne im Delphinat, von Valence, von Avignon, und von dem östlichsten Ausflusse der Rhone in die See auf 23. Grad, dergestalt, daß nach seinem Angeben der Mittags-Circkel von Paris bey diesen Oertern auf der Morgen-Seite vorbey gehen, und sich am Meere nahe bey einer Stadt, die damahls Maritima hiesse, endigen würde. Diese Stadt ist allem Ansehen nach Martigues oder Marignane, welche nahe beysammen liegen, und deren Nahmen von Maritima können hergeleitet seyn; welche Ptolomäus einen halben Grad weiter gegen Morgen setzet, als den östlichsten Ausfluß der Rhone, welches der Länge dieser zwey Städte in den genauesten Charten bis auf einige Minuten beykömmt.

Alle neue Geographen ziehen den Pariser Mittags-Circkel durch solche Oerter, die von diesem Puncte gegen Abend zu, einige mehr, andere weniger entfernet sind.

Ortelius, einer der berühmtesten Verbesserer der Geographie, ziehet ihn in seinem Schau-Platz der Welt mit Plancius durch Lavaur, Mirepoix und das Land Foix, nahe bey denen westlichen Gräntzen von Languedoc, daß also bey nahe die Länge dieser gantzen Provintz, zwischen dem Orte, wo sich nach Ptolomäus Meynung der Pariser Mittags-Circkel endiget, und dem in des Ortelius und Plancius Charten bemercken inne lieget.

Die Lage der Pariser Mittags-Linie war ehemals so gar ungewiß, daß sie in unterschiedlichen

von einem Autor heraus gegebenen Charten, durch gantz verschiedene Orte gehet, wie in Mercators Atlas zu sehen, darinnen unter andern zwey Charten von Hondius befindlich sind, nemlich eine von Europa, wo die Pariser Mittags-Linie durch Mirepoix streichet, und sich bey der Stadt Valentia in Spanien endiget, die andere von Franckreich, wo er diese Mittags-Linie viel weiter nach Morgen, gegen den westlichen Theil von Roußillon zu gehen lässet.

Die noch neuern Geographen setzen den Mittags-Circkel von Paris mehr gegen Morgen. In der von Tassin Anno 1660. heraus gegebenen grossen Charte von Franckreich, gehet er durch Montpellier und die zwischen Sete und Aiguemortes liegende Küste. Viele andere lassen ihn, einige näher bey Narbonne, einige näher bey Carcassone, vorbey gehen. Selber etliche von denen, die die Unterschiede derer Längen zwischen Paris und Sete von einer, und Bayonne von der andern Seite, denen Memoiren der Academie gemäß bestimmen, sind noch um die gantze Weite zwischen Narbonne und Carcassone von einander, ohngeachtet Sete und Narbonne sehr nahe beysammen liegen.

Dergleichen Verschiedenheit wird ausser dem Pariser Mittags-Circkel noch bey viel andern angetroffen, die jetzo durch weit andere Oerter, als vor Alters gezogen werden.

Also fand Posidonius, ein Astronomus und Geographus, bey Untersuchung der Grösse der Erde, die Städte Rhodus und Alexandrien unter einerley Mittags-Circkel, dahingegen zweyhundert

Jahre

Jahre darnach Ptolomäus Alexandrien um $2\frac{1}{2}$. Grad weiter nach Morgen als Rhodus setzet.

Gleichergestalt setzte Eratosthenes in einer gleichen Untersuchung Alexandrien und Siene unter einerley Mittags-Circkel. Ptolomäus hingegen fand hernach Siene um $1\frac{1}{2}$. Grad weiter gegen Morgen als Alexandrien.

Und dergleichen Unterschiede findet man bey Gegeneinanderhaltung der alten Land-Charten mit denen heutigen, fast an allen Orten der Erden, welches lediglich von denen unzulänglichen Arten, deren man sich zu Bestimmung der Lage ihrer Mittags-Circkel bedienet hat, herrühren muß.

Die neuen Charten der Königreiche sind insgemein aus denen special-Charten der Provintzen, und diese durch unterschiedliche Autores, zu verschiedener Zeit, und nach unterschiedenen Maaß-Stäben, die in der Haupt-Charte auf einen reduciret werden, verfertiget.

In diesen special-Charten wird die Mittags-Linie meistentheils durch Hülffe der Magnet Nadel gezogen, deren man sich, sie aufzunehmen, und nach denen Welt-Gegenden zu richten, bedienet, aber dabey ihre Abweichung von der Mittags-Linie, wie sie zu der Zeit gewesen ist, nicht allezeit so genau beobachtet; Daher man sich nicht wundern darff, wann die in der Richtung der special-Charten nach denen Welt-Gegenden vielleicht begangene Fehler, sich bey Zusammensetzung einer General-Charte aus denenselben vermehren, und dadurch die Lage der Mittags-Linie in dieser Haupt-Charte so ungewiß machen.

Es giebet special-Charten von einigen Provintzien Franckreichs, da der in ihnen gezogene Mittags-Circkel mehr als 30. Grad von dem wahren abweichet. So liegen auch in diesen Provintzien Oerter, wo die Abweichung der Magnet-Nadel, wegen der daselbst in Menge befindlichen und die Magnet-Nadel von ihrer gehörigen Richtung abziehenden Eisen-Adern, gantz unordentlich ist; Daher man ohne vorher die Abweichung des Magnets, von der durch Observation der Sonne und anderer Sterne gezogenen Mittags-Linie, an unterschiedenen Oertern öffters sorgfältig gesuchet zu haben, die Charte durch Hülffe der Magnet-Nadel keinesweges nach denen Welt-Gegenden recht wird einrichten können.

Dieser Ursachen halber war dahero zu Verbesserung der Charte von Franckreich unumgänglich nöthig, die Pariser Mittags-Linie auf eine gantz genaue und vorher gedachten Fehlern nicht unterworffene Methode zu beschreiben, dergleichen vor uns geschehen ist; Zu welchem Ende wir auch gleich Anfangs ihre Richtung durch Observationen der Sonne und Sterne bestimmet, und ihre Lage gegen die um sie herum liegende Städte und andere erkäntliche Oerter mit Hülffe der Geometrie in richtigen Stand gesetzet haben, welches der Astronomie und Geographie mercklichen Nutzen bringen kan: Denn die Observationen, welche man in folgenden Zeiten in diesen Städten machen wird, können leichtlich auf den Pariser Mittags-Circkel gebracht werden. Wenn man zum Exempel einige Finsternissen des Monds oder derer Jupiters Trabanten,

an einem entlegenen Orte der Erde observiret hat, welche man zu Paris nicht wahrnehmen können, die aber doch in einigen von diesen Städten observiret worden, so wird man diese Observationen leicht auf den Pariser Mittags-Circkel reduciren, und mithin den Unterschied zwischen dem Mittags-Circkel dieser entlegenen Oerter und dem Mittags-Circkel des Königlichen Observatorium erkennen können: Wir selbst haben uns dieses Vortheils mit denen Observationen, schon bedienet, so wir von Montpellier erhalten, welches Ortes Lage durch die Triangel der Mittags-Linie bestimmet war, und wo der König seit einigen Jahren eine Königliche Gesellschafft aufgerichtet, worinnen sich geschickte Astronomen befinden, die sich der Schönheit ihres Clima zu Anstellung solcher Observationen, dergleichen die Beschaffenheit der Lufft auf dem Königlichen Observatorium zu Paris uns zuweilen nicht gestattet, wohl zu bedienen wissen.

Das V. Capitel.

Beschreibung der Astronomischen Observationen, die zu Bestimmung der Puncte des Horizonts, wodurch die Mittags-Linie des Observatorium gehet, sind gemacht worden.

EHe wir die mitten durch das Königliche Observatorium zu Paris gehende Mittags-Linie zu verlängern anfangen kunten, musten vorher die in dieser Mittags-Linie gelegene Puncte des Süd- und Nordens, auf dem Horizont so genau

nau als möglich, bestimmet werden. Von der Mittags-Seite endiget sich der Horizont mit dem Dorffe de l'Hay, und gegen Norden bey Montmartre, wo schon Herr Picard einen Pfeiler setzen lassen, um dadurch den Nord-Punct genau zu bemercken. Zu diesem Ende hielten wir vor dienlich, die Lage dieses Pfeilers gegen die Mittags-Linie durch verschiedene Observationen der Sonne und Fix-Sterne gewiß zu machen.

Unter denen Fix-Sternen ist nächst dem Sirius die Capella einer der hellesten, und wird durchs Fern-Glaß am hellen Tage des Morgens und Abends gantz bequem gesehen. Dieser letztere gehet in Paris nicht unter den Horizont unter, weil seine Weite vom Pol vorjetzo ohngefehr $4\frac{1}{2}$. Grad kleiner als die Pol-Höhe ist. Also nähert sich der Circkel seines täglichen Umlauffes in seinem untersten Theile, dem Pfeiler zu Montmartre um 4. Grade, in Ansehung des Zimmers auf der untern Altane des Observatorium, wo dieser Pfeiler einen halben Grad über den Horizont erhöhet zu seyn scheinet.

Wir nahmen uns also im Junius des Jahres 1683. vor, die zu genauer Ausmachung der Richtung der Mittags-Linie nöthigen Observationen dieses Sternes anzustellen. Selbiger gieng damahls an dem untersten Theile seines Circkels gegen 11. Uhr des Abends durch den Mittags-Circkel, daß man also leichtlich gleiche Höhen, vor und nach seinem Durchgange nehmen, und dadurch den Augenblick der Zeit, da dieser Durchgang eigentlich geschehen, finden konte.

Als nun besagte Zeit seines Durchganges durch

genaue

genaue und viele Tage nach einander wiederhohlte Observationen bestimmet war, befestigten wir ein auf einem verticalen Circkel um einen Mittel-Punct bewegliches Fern-Glas auf eine kleine parallacktische Machine, und setzten diese mitten in das nordliche Fenster in dem untern Zimmer des Observatorium. Das Fern-Glas stellten wir dergestalt nach dem Pfeiler zu Montmartre, daß der in dessen Brenn-Puncte stehende verticale Faden auf den Pfeiler zutraff, und richteten es sodann auf die Höhe, in welcher die Capella durch den Mittags-Circkel gehen solte.

Den 22. Junius 1683. gieng Capella durch den verticalen Faden des Fern-Glases um $10^{h}\,47'\,20\frac{1}{4}''$. Er hätte aber nach denen gleichstimmigen Höhen, die vor und nach dem Eintritt dieses Sternes in den Mittags-Circkel genomen worden, um $10^{h}\,47'\,20''$ durch den Mittags-Circkel gehen sollen.

Der Unterscheid ist also ein Viertel einer Secunde Zeit, oder 3. Secunden 45. Tertien eines Grades, um so viel nemlich der Pfeiler zu Montmartre mehr gegen Morgen als die Mittags-Linie stehen muß, welcher Unterschied in dieser Art Observationen nicht mercklich ist.

Vermöge der Observationen der folgenden Tage schiene besagter Pfeiler ein wenig von der Mittags-Linie gegen Abend abzuweichen. Weil auch die Sonne damahls im Sommer-Solstitium war, kunten wir uns zu gleicher Zeit der Lage des Pfeilers von Montmartre, durch Observationen des Auf- und Unterganges der Sonne gantz bequem vergewissern, welche zu der Zeit der Solstitien am sim-

pelsten sind, weil sie alsdenn keiner Reduction durch den Unterscheid der Abweichung bedürffen.

Den 21. Junius 1683. als am Tage des Solstitium, setzten wir des Morgens mitten auf die oberste Terrasse des Observatorium einen Horizontal-Quadranten mit zwey Fern-Gläsern, und richteten eines davon nach dem Pfeiler zu Montmartre, und das andere an den Ort des Horizonts, wo wir die Sonne ein wenig nach ihrem Aufgange zu sehen vermutheten, und liessen sie in dieser Richtung.

Da die Sonne aufgegangen war, trat sie in das Fern-Glas, und ihr Mittel-Punct gieng durch den vertical Faden um $4^h\ 2'\ 52''$.

Den Abend desselbigen Tages, als die zwey Fern-Gläser noch in eben dem Stande als früh waren, richteten wir eines nach dem Pfeiler zu Montmartre, und das andere gegen Abend.

Indem sich die Sonne dem Horizont näherte, trat sie ins Fern-Glas, und ihr Mittel-Punct gieng um $7^h\ 57'\ 7\frac{1}{2}''$.
durch den verticalen Faden.

Es war also der Unterschied zwischen der Stunde des früh observirten Durchganges der Sonne, durch den Vertical-Circkel und der Zeit ihres Abends wahrgenommenen Eintritts in den Vertical-Circkel $15^h\ 54'\ 15\frac{1}{2}''$.
groß. Wen nun hiervon die Helffte, nemlich $7^h\ 57'\ 7\frac{3}{4}''$
zu der des Morgens um $4^h\ 2'\ 52''$
observirten Stunde des Durchganges der Sonne durch den Vertical des Quadrantens hinzu gethan wird, so bekommt man die Stunde des Durchgan-

ges

ges der Sonne durch den Vertical-Circkel des Pfeilers, nemlich $11^h\ 59'\ 59\frac{3}{4}''$.

Es ist also nur ein Unterscheid von einer Viertel-Secunde Zeit, um welche der Pfeiler zu Montmartre westlicher als die Mittags-Linie stehen würde, da hingegen durch die Observation der Capella am 22. Junius dieser Pfeiler um eben so viel östlicher schiene als die Mittags-Linie. Daher man sicher annehmen kan, daß dieser Pfeiler so genau, als durch Observationen der Sonne und derer Fix-Sterne zu erhalten möglich, auf der Mittags-Linie aufgerichtet sey.

Nachdem wir nun also die Gewißheit der Lage des Pfeilers zu Montmartre untersuchet hatten, so funden wir, daß die Mittags-Linie des Observatorium auf der Mittags-Seite durch ein Hauß im Dorffe de l' Hay gieng, und zwar an einem Orte wo ein Fenster ist, wodurch man selbiges unterscheiden kan.

Wir setzten hierauf mitten an der südlichen Seite einen Quadranten auf, womit wir die Winckel der Lage, so die erkäntlichsten Oerter mit der Mittags-Linie machten, observirten, und befunden, daß der Thurm zu Mont l' Hery von Mittage gegen Abend um $11° 57' 50''$ abwiche.

Nach unserer Zurückkunfft von der wegen der Mittags-Linie angestellten Reise, untersuchten wir abermahls die Lage der Mittags-Linie des Observatorium durch eben die vorigen Arten. Es verhinderten aber die Wolcken, welche am Tage des Sommer Solstitium im Jahr 1701. den Horizont bedeckten, daß wir uns der Mittags-Linie durch

die Solstitial-Observationen des Auf- und Unter-gangs der Sonne vergewissern kunten, weswegen wir uns mit denen an der Capella gemachten Ob-servationen begnügen lassen musten.

Wir setzten zu solchem Ende einen Octanten an das nordliche Fenster des untern Zimmers des Observatorium, und richteten den Vertical-Faden des Fern-Glases nach dem Pfeiler von Montmar-tre, und fanden selbigen im geringsten nicht vom Vertical abweichend, ob wir gleich das Fern-Glas vielmahls erhöheten und nieder liessen. Endlich richteten wir das Fern-Glas auf die Höhe, wo Ca-pella durch den Mittags-Circkel gehen solte.

Den 20. Junius 1701. gieng Capella durch den verticalen Faden des Fern-Glases am Octan-ten um $11^h\ 9'\ 4''$.

Sie solte aber nach denen gleichmäßigen Höhen die-ses Sternes, so vor und nach seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel an eben dem Tage genommen worden, um $11^h\ 9'\ 2\frac{1}{2}''$

durch den Mittags-Circkel gehen.

Und nach denen gleichen Höhen, welche wir den Tag vorhero auf eben der Höhe genommen hatten, solte sie um $11^h\ 9'\ 3\frac{1}{2}''$

in selbigen eintreten.

Wenn man nun das Mittel von diesen Obser-vationen heraus nimmt, so scheint der Pfeiler von Montmartre um eine Secunde der Zeit von der Mittags-Linie gegen Morgen abzuweichen. Weil man aber in dergleichen Art von Observationen gar schwerlich von der Richtigkeit einer Secunde ver-sichert seyn kan, so läßt sich eben wie im Jahr

1683. setzen, daß dieser Pfeiler so genau als möglich auf die mitten durch das Observatorium gehende Mittags-Linie gesetzet worden.

Das VI. Capitel.

Beschreibung der zu Observirung der Winckel der Lage gebrauchten Instrumente.

Zu Observirung derer zur Beschreibung der Mittags-Linie erforderlichen Lage-Winckel, haben wir zwey verschiedene Instrumente gebraucht, nachdem es die Bequemlichkeit der Oerter, wo wir unsere Observationen angestellet, zulassen wollen.

Das erste ist ein Quadrante (Tabula I.) A B C E (Fig. 1.) von 39. Zoll im Radius, nemlich vom Mittel-Punct C an, bis in den äussersten Rand B. A B E ist ein Limbus oder Bogen von Kupffer, 21. Linien breit und eine Linie dicke, welcher ohngefehr 100. Grade von einem Circkel begreiffet. Dieser Bogen ist auf einer eisernen Platte A B E von gleicher Figur, feste. R V (Fig. 2.) ist eine eiserne in Circkel gebogene Regel, die hinten auf den Bogen, um ihn zu verstärcken, auf die Schärffe gesetzet ist; Diese Regel hat von einem Raum zum andern unterschiedene gebogene Oehren, X, X, vermittelst welcher sie mit Schrauben an den eisern Rand A B E fest geschraubet wird. D C ist eine eiserne gerade Regel mit einem Zapffen an dem einen Ende D, welcher in das Stücke R V hinein passet. Diese Regel gehet nach dem andern En-

de

de zu, durch den Mittel-Punct des Instruments C, woselbst sie breiter wird ; Sie ist an diesem Orte forne mit einer kupffernen Platte bedecket, welche gantz genau mit dem kupffernen Rande in einem Plano liegt. Durch diese Platte und die Regel, auf welcher sie liegt, gehet ein cylindrisches Loch C, dessen Durchschnitt von 4. Linien , und welches mit dem Instrumente einerley Mittel-Punct hat, dergestalt, daß wann selbiges mit einem kupffernen Cylinder genau zugestopffet wird , der Mittel-Punct der Grund-Fläche dieses Cylinders (welcher in der Fläche der Platte befindlich) auch der Mittel-Punct des Instruments ist. Die Regel C D verstärcket auf der hintersten Seite ein auf die Schärffe gesetzter Stab Eisen I D, an dessen einem Ende I ein in die Regel D C gehender Zapffen , an dem andern Ende D aber zwey gebogene Oehren befindlich, vermittelst welcher er mit zwey Schrauben an die Regel R V angemachet ist.

Die Regel D C , auf welcher sich der Mittel-Punct befindet , wird durch die eisernen Regeln LR, GH, LP, GP, welche daran befestiget, und auf der hintern Seite durch andere auf die Schärffe gesetzte eiserne Regeln verstärcket worden , in der Lage, welche sie gegen den Rand A B E haben soll, fest erhalten. Die zwey Regeln LP, GP, sind dergestalt geleget, daß der Punct, worinnen sie auf der Regel D C zusammen lauffen, ohngefehr der Mittel-Punct der Schwere des Instruments ist. Man appliciret an diesen Ort einen starcken cylindrischen Zapffen X Z, (Fig. 3.) an welchem das eine Ende X ein wenig breit geschlagen, und in die Forme eines

nes Circkel-Bogens gebracht mit 4. Lappen, deren Fläche auf der Axe des Zapffens perpendicular aufstehet. Dieser äusserste Theil X, ist Creutzweise durchhauen, damit er auf denen Regeln D I, L P, G P, an dem Orte, wo sie sich creutzen, auffsitzen kan. Man befestiget diesen Zapffen an die Regel D C, vermittelst vier Schrauben, und an die auf der Schärffe stehende Regel D I, durch zwey andere, und zwar dergestalt, daß die Axe des Zapffens auf dem Plano des Instruments perpendicular stehet.

Um den Quadranten in Grade und Minuten zu theilen, beschreibt man (Fig. 1.) aus dem Mittel-Punct C auf dem platten Rande zwey concentrische Bögen O S, L T, ohngefehr 13. Linien weit von einander. Hierauf ziehet man einen Radius C O L, welcher die zwey Bögen an dem Orte schneiden muß, wo die Theilung angehen soll, und hernach theilet man beyde Bögen in Grade, und jeden Grad in 6. Theile, davon jeder 10. Minuten hält.

Ein jeder solcher Grad ist so beschaffen wie ihn die 4te Figur vorstellet. Man ziehet von O, dem Anfange der Theilung des innern Circkels, eine Transversal-Linie zu der Theilung X des äussern Circkels, und so fort. Darnach theilet man die Linie O X in zwey Theile, welche denen Radiis C O, C X, derer zwey Circkel, proportional sind, so ist der Winckel am Mittel-Punct O C X, so 10. Minuten hält, im Puncte Z in zwey gleiche Theile getheilet. Jeder dieser Theile O Z, Z X, wird hernach in fünff andere getheilet, wobey man aber auf die Ungleichheit Acht hat, so bemeldte fünff Theile wegen ihrer unterschiedenen Weite von Mittel-Punct unter sich

haben

haben müssen. Endlich beschreibet man aus dem Mittel-Punct C durch die Theilungs-Puncte 1, 2, 3, ꝛc. mit denen beyden Bögen OS, LT, (Fig. 1.) concentrische Bögen, welche alle die Transversal-Linien in 10. Theile theilen, davon ein jeder eine Minute groß ist.

An dieses Instrument bringt man zwey Fern-Gläser, deren eines feste, das andere aber um den Mittel-Punct herum beweglich ist. Die Röhre eines jeden Fern-Glases ist von Kupffer aus zwey Stücken FR, VR, (Fig. 5.) zusammen gesetzet, deren eines sich genau in das andere schieben lässet, und welche an beyden Enden zwey viereckigte Platten von Kupffer M und N, von gleicher Grösse haben; Durch diese Vierecke gehen zwey concentrische Löcher, welche nicht so gar weit von einander sind, als der Radius des Instruments lang ist.

Die Röhren werden dergestalt gedrehet, daß die zusammen gehörende Seiten derer beyden Vierecke in einem Plano sind, und in dieser Lage machet man sie feste.

Wenn nun ferner an das Ende F der Röhre FV ein Objectiv-Glas gesetzet worden, so stecket man am andern Ende V eine kleine Röhre a b hinein, die so lang ist, als der Brenn-Punct des Augen-Glases. Am Ende f g dieses Rohres spannet man zwey Fäden von einfacher Seide a e und f g, recht wincklicht über einander.

Diese kleine Röhre a b stösset man in die grosse F V, dergestalt, daß die Fäden a e, f g, in den Brenn-Punct des Objectiv-Glases zu stehen kommen, und drehet sie so lange, bis diese Fäden zugleich

gleich mit denen Seiten derer Vierecke parallel sind. Das Augen-Glas setzet man an das Ende C einer andern kleinen Röhre c d von gleichem Diameter, welche genau in die Röhre des Fern-Glases hinein gehet, und an die Röhre a b, an welcher die Fäden sind, antrifft.

Was das Objectiv anlanget, so muß solches wohl centriret werden, das ist, es muß an seinem Umfange überall gleich dicke seyn, damit die Axe des Glases, mit der Axe des gantzen Fern-Glases überein treffe.

Um zu untersuchen, ob das Glas wohl centriret sey, leget man das Fern-Glas auf eine horizontale Fläche, und siehet nach einer entfernten Sache, welche in die Durchschneidung der Fäden fället, bemercket auch hernach gantz genau die Lage des Fern-Glases auf der Fläche. Ferner wendet man es auf die gegen über stehende Seite, und behält es übrigens in voriger Lage, worauf man observiret, ob eben diese Sache wiederum in die Durchschneidung der Fäden falle. Ist einiger Unterschied vorhanden, so rücket man das Objectiv-Glas so lange, bis die Fäden und Sachen genau auf einander treffen. Eben also verfährt man mit denen beyden andern Seiten der am Rohre befestigten Vierecke, und wann die Sache auch bey diesen in den Punct, wo die Fäden sich durchschneiden, gesehen wird, so ist man versichert, daß das Fern-Glas wohl centriret sey. Solte sich aber einiger Unterschied finden, so rückt man das Objectiv so lange von einer Seite zu der andern, bis sich ein Object gantz genau in der Durchschneidung der Fäden zeiget, man lege das

Fern-Glas auf welche Seite man wolle, und macht es alsdenn feste.

Wenn das Fern-Glas in diesem Stande ist, werden die zwey küpffernen Vier-Ecke (Fig. 1.) in zwey gevierte Rähmen, von denen einer auf dem Rande, der andere auf der Platte des Mittel-Puncts feste ist, und die beyde von dem durch den mit 90° bezeichneten Theilungs-Punct gehenden Radius C S T gleichweit abstehen, eingesetzet.

Der innerste Diameter dieser Rähmen ist ein wenig grösser als der äussere Diameter derer Vier-Ecke, und sie haben an drey Seiten Schrauben die in Muttern gehen, so in ihrer Stärcke eingeschnitten, und das Fern-Glaß zu befestigen, dienen, nachdem es so lange von einer Seite zur andern geschoben worden, bis seine Axe mit dem durch den Punct von 90° gehenden Radius C S T parallel ist.

Zu Observirung der scheinbaren Höhen der Sterne, oder anderer Dinge, über dem wahren Horizont, gebraucht man sich eines Cylinders von Kupffer a b d e (Fig. 6.) dessen Diameter a d dem Diameter des cylindrischen Loches in der kupffernen Platte C K in der zweyten Figur, seine Länge a b aber der Tieffe dieses Loches gleich ist; Auf der äusseren Grund-Fläche a d dieses Cylinders wird nun eine küpfferne Platte g f feste gemacht, die perpendicular darauf stehen muß; auf selbiger müssen zwey Ohren i, l, perpendicular stehen, in deren jedem ein sehr kleines Loch ist, wodurch eine dünne Nadel gehen kan, davon die Spitze genau in den Mittel-Punct C des Cylinders eintrifft. Solchen Cylinder stecket man von hinten zu durch die

küpf-

küpfferne Platte C K, in der andern Figur, also, daß seine äussere Grund-Fläche mit der Ebene des Randes genau zusammen trifft, und hänget hernach an die Nadel, welche recht im Mittel-Punct stehet, ein Haar C P, welches ein wenig länger seyn muß, als der Radius des Quadranten, und an dessen Ende ein klein Gewichte P angemachet ist.

Wenn der Quadrante vertical lieget, und man das Haar C P (Fig. 1.) durch den Anfang der Theilung O lässet, so befindet sich alsdenn das Fern-Glas A F, dessen Axe mit dem durch den Mittel-Punct und den 90sten Grad gehenden Radius C S T parallel ist, in einer horizontalen Lage; wenn man aber mit dem Quadranten eine über dem Horizont erhöhete Sache observiret, so bemercket das Haar C P, welches durch Hülffe des Gewichtgens P perpendicular hanget, auf der Theilung von O gegen S die Grade und Minuten der scheinbaren Höhe der Sache über dem wahren Horizont.

Will man die Winckel der Lage zwischen unterschiedenen auf dem Horizont liegenden Sachen observiren, so wird ein anderes auf obbeschriebene Art mit zwey Vierecken versehenes Fern-Glas G H (Fig. 1.) auf eine eiserne Regel oder Alidade C I geleget, die an dem einem Ende C ein Oehr hat, wodurch ein cylindrisches Loch gehet, dessen Diameter dem Diameter desjenigen Loches gleich ist, welches am Mittel-Punct des Instruments befindlich ist.

Hiernechst hat man noch einen andern küpffernen Cylinder a b d e (Fig. 7.) dessen Durchmesser a d dem Durchmesser des besagten Loches, und die

Länge a b der Tieffe des Loches und der Alidade C I zusammen gleich ist; Diesen stecket man in den Mittel-Punct des Instruments, und in das Loch der Alidade, und befestiget ihn in dieser Lage durch Hülffe einer Schraube f g, welche sich nach der Dicke in den Cylinder a b d e einschraubet.

An dem andern Ende I (Fig. 1.) der Alidade ist am hintern Theile ein gebogenes Stück, welches die Dicke des Randes umfasset, und von unten her eine Stell-Schraube hat, um die Alidade in einer jeden Lage, worinne man es verlanget, befestigen zu können, und an der Seite über der Theilung ist ein kleiner Rähmen I l m n, worinnen ein Haar I l aufgespannet, so nach dem Mittel-Punct muß gerichtet seyn; Dieses Haar kan man vermittelst eines in einer Nute gehenden Läuffers, so auf diesem Rahmen, der in denen Puncten I und 1 durch zwey Schrauben an die Alidade fest gemacht wird, befindlich, lencken, und hin und her schieben.

Wenn der Quadrante horizontal lieget, richtet man den Vertical-Faden des unbeweglichen Fern-Glases A F nach einem entfernten Object, nach welchem man auch den Vertical-Faden des Fern-Glases G H, das auf der um den Mittel-Punct C beweglichen Alidade C I lieget, richtet; Ferner schiebet man das auf dem Rähmgen befindliche Haar I l dergestalt, daß es gerade durch den Theilungs-Punct von 90° gehet, und auf den Radius C S T fället: Wann alsdenn der Vertical-Faden des beweglichen Fern-Glases nach einer andern Sache gerichtet wird, so messen die angemerckten Grade und Minuten auf der Theilung zwischen den

Punct

Punct von 90. Graden und dem Haare der Alidade den Winckel, welchen diese zwey Objecte an dem Ort, wo die Axen derer zwey Fern-Gläser zusammen lauffen, mit einander machen.

Wenn sich das Haar ein wenig verrücket, so daß selbiges, indem die zwey Fern-Gläser nach einer Sache gerichtet sind, nicht genaue auf das Ende der Theilung S T fället, so kan man den befundenen Unterschied berechnen, um dadurch alle observirte Winckel zu verbessern, und ihre wahre Grösse zu haben. Dadurch vermeidet man die Beschwerlichkeit, die man sonst haben würde, das Haar bey allen Observationen, wo es ein wenig abgewichen, wieder auf den Anfang der Theilung zu bringen.

Der Fuß des Instruments (Fig. 8.) bestehet aus zwey gebogenen Stäben A E B, C E D, welche recht wincklich auf einander liegen, und vermittelst eines an dem Ort, wo sie sich kreutzen, gemachten Einschnitts, genau in einander passen: Diese Stäbe haben an ihren Enden A, B, C, D, Schrauben-Muttern, worinnen kupfferne Schrauben gehen, von 7. bis 8. Linien im Diameter, welche das Stativ zu erhöhen und nieder zu lassen dienen. I E ist eine eiserne Röhre, die an ihrem Ende E einen Zapfen E X hat, welcher in ein geviertes Loch, welches durch den gemeinen Durchschnitt derer zwey Stäbe A, B, C, D, durchgehet, gestecket, und darinnen von unten mit einem Nagel X befestiget wird. Diese Röhre I E erhalten vier Striffen F M, G M, H N, L N, deren jede mit einem Ende bey M und N, an der Röhre, und mit dem andern an einem der

äusserſten Theile der gebogenen Stäbe in F, G, H, und L, feſte iſt, in perpendicularen Stande. Ferner ſtecket man in die Röhre I E einen cylindriſchen Zapffen OP (Fig. 9.) der auf ſeiner Axe gedrehet, und vermittelſt einer daran gemachten Stell-Schraube K in beliebiger Lage erhalten werden kan; Dieſer Zapffe iſt an eine horizontale Platte Q R gelötet, die recht-wincklich darauf lieget, und zwey runde Hülſen Q und R auf ſich hat, in welche der Zapffen X Z in der dritten Figur kan geſtecket, und von unten vermittelſt einer Feder V, von oben aber durch zwey Stell-Schrauben S, T, welche in die Hülſen Q R eingeſchraubet ſind, feſte gemacht werden.

Durch dieſes Mittel befindet ſich die Fläche des Quadranten A B C E Fig. 1. (welche, wie oben geſaget, auf dem Zapffen X Z (Fig. 3.) perpendicular liegt) in einer verticalen Lage, und dienet in ſolchem Stande die ſcheinbaren Höhen der Sachen über dem Horizont zu obſerviren; Wenn man aber den Quadranten horizontal ſtellen will, bedienet man ſich eines andern Schenckels, ſo wie ihn die 10te Figur vorſtellet, deſſen Zapffen von gleichem Diameter mit dem Zapffen des Inſtrumentes iſt, und der gleichfals eine Feder und zwey Hülſen hat, die denen in der 9ten Figur ähnlich ſind; Dieſer Zapffen wird in die Hülſen Q. R, der 9ten Figur geſtecket, alſo daß die Hülſen C, D, Fig. 10. vertical ſtehen, und in dieſe letztern ſetzt man den Zapffen X Z des Inſtrumentes, welches dadurch eine horizontale Lage bekömmt.

Beschreibung des Octanten.

Weil nur beschriebener Quadrante seiner Grösse wegen nicht an allen Orten, wo wir zu observiren hatten, angebracht werden konte, so haben wir auch noch ein kleineres Instrument gebrauchet, an dem die Grade fast eben so groß als am Quadranten sind.

Der Radius dieses Instruments, Tab. I. (Fig. 11.) ist 36. Zoll vom Mittel-Punct bis an das äussere Ende des Randes. A B C ist ein Rand von Kupffer, welcher ein Circkel-Stücke von etwas mehr als 50. Graden vorstellet. Der Rand ABC ist in 50. Grad getheilet, und jeder Grad in 12. Theile, von 5. zu 5. Minuten, welche durch Transversal-Linien und concentrische Circkel auf die in der Beschreibung des Quadranten erklärte Art in kleinere Theile getheilet sind.

Jeder Grad der Theilung ist mit zwey Zahlen bemercket, deren eine das Complement der andern ist, z. E. bey dem ersten Grade stehet 1. und drüber 89. bey dem andern 2. und drüber 88. und also fort bis an das Ende der Theilung A wo unten 50. und drüber 40. angezeichnet worden. Hinter dem Rande ist nun ein Fern-Glas E L angebracht (Fig. 11. und 12.) dessen eiserne Röhre viereckigt, die Axe aber mit dem durch den Mittel-Punct und den Anfang der Theilung gehenden Radius parallel seyn muß: Das Ende E der Röhre des Fern-Glases gehet über dasselbe heraus, und träget ein rundes mit Kupffer bedecktes Blech D E, in dessen Mitte der Mittel-Punct des Instruments stehet,

und durch welches, wie am Quadranten, ein cylindrisches Loch gehet.

Endlich ist auch hinter dem Rande ein ander Fern-Glas G I angemacht, dessen viereckigte Röhre die Röhre des Fern-Glases L E im rechten Winckel schneidet, also daß der Theil F H beyden Fern-Gläsern gemein ist.

Das Fern-Glas E O, welches statt der Alidade dienet, ist auch viereckigt, und hat an dem einen Ende, wo das Objectiv-Glas stehet, ein Oehr mit einem runden Loche, von gleichem Diameter mit demjenigen, welches am Mittel-Punct des Fern-Glases befindlich ist, damit eben der Cylinder, welcher durch selbiges Loch gehet, auch genau in diese Platte passet.

An dem andern Ende O des Fern-Glases E O, da das Augen-Glas stehet, ist eben, wie an der Alidade des Quadranten, ein gebogenes Stücke, welches das Ende des Rands umfasset, und ein kleiner Rähmen mit einem Haare, das sich vermittelst eines Lauffers verschieben lässet.

Die drey Fern-Gläser E L, G I, E O, haben ein jedes im gemeinen Brenn-Punct des Objectiv- und Ocular-Glases einen Rähmen, der von einer Seite in einer Nute gehet, und worinne zwey seidene Fäden, die einander nach rechten Winckel schneiden, und denen Seiten des Fern-Glases parallel seyn müssen, aufgespannet sind. In dieser Lage werden sie vermittelst zweyer Schrauben, welche durch das Fern-Glas quer durch gehen, und sich genau daran fügen, feste gemachet.

Wenn der zwischen zweyen Sachen zu obser-

viren-

virende Lage-Winckel nicht über 50. Grad ist, so bedienet man sich des Fern-Glases L E, und des Fern-Glases O E, an dem das Haar im Rähmen nach der in der Beschreibung des Quadranten erklärten Art gestellet worden, und zehlet alsdenn die unmittelbar über der Theilung angemerckten Grade von 0 bis 50. Wenn aber dieser Winckel grösser als von 50. Graden ist, so richtet man das Fern-Glas G I gegen eine von diesen Sachen, und das bewegliche Fern-Glas O E nach der andern, und bemercket die Grade, die über den ersten stehen, und die von 90 anfangen, und bis auf 40 zurück gehen; denn alsdenn ist der zwischen denen zwey Objecten vermittelst der beyden Fern-Gläser G I, O E, observirte Winckel, durch den Winckel E M F, als das Complement des Winckels M E L, welcher auf dem Rande vom Anfang der Theilung bis an den Ort, wo das Haar der Alidade stehet, angemercket ist, gemessen worden.

Die mit dem Fern-Glase G I gemachten Observationen setzen zum Voraus, daß seine Axe auf der Axe des Fern-Glases L E genau perpendicular seyn müsse, wovon man sich auf folgende Art versichern kan.

Man observire mit denen wohl eingerichteten zwey Fern-Gläsern L E, E O, einen Winckel zwischen zweyen entferneten Sachen, der zwischen 40° und 50° fället, nachgehends observire man den Winckel zwischen eben denenselben Objecten mit den beyden Fern-Gläsern G I, O E. Ist der durch die beyden Fern-Gläser L E, O E, observirte Winckel dem durch die Fern-Gläser G I, O E gefunde-

nen gleich, so ist solches ein Beweiß, daß das Fern-Glas G I, wohl gerichtet sey. Wenn sich aber einiger Unterschied findet, so bringet man selbigen in denen durch die beyden Fern-Gläser G I, O E gemachten Observationen nachgehends überall mit ein.

Man kan sich auch, wenn man einen freyen Horizont hat, von der richtigen Lage der Fern-Gläser dieses Instruments versichern, wenn man die Winckel zwischen Objecten, so um den Horizont rings herum liegen, observiret. Ist die Summe dieser Winckel 360. Graden gleich, so hat man an denen Winckeln nichts zu verbessern; findet man aber einigen Unterschied, so muß man ihn durch die Zahl der um den Horizont herum observirten Winckel vertheilen, um denselben bey denen, die künfftig observiret werden, einzubringen.

Das VII. Capitel.

Von den Triangeln der Mittags-Linie.

Wir haben alle Triangel, welche zu Beschreibung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris dienen, in fünff Figuren auf zwey Kupffer-Tafeln vertheilet.

Die zwey ersten Figuren begreiffen die auf der ersten Reise im Jahr 1683. beschriebene Triangel, die andern dreye aber enthalten die übrigen bis an die äussersten mittägigen Gräntzen von Franckreich.

In jeder Figur sind die Haupt-Triangel, die

un-

unmittelbar zur Beschreibung der Mittags-Linie dienen, von denen, die wir nur jene zu verificiren gebraucht haben, unterschieden, und diese letztern mit punctirten Linien bemercket werden. Wir haben hiernächst in Ansehen aller dieser Triangel die Mittags-Linie gezogen, und dieselbe von dem Mittel der Mittags-Seite des Königlichen Pariser Observatorium an, von 1000. zu 1000. Toisen eingetheilet.

Bey jeder Figur stehet auf der Seite die Erklärung der Buchstaben, welche die durch die Triangel bestimmte Oerter andeuten. Es ist auch bisweilen angemercket, wie verschiedene Objecte aus gewissen Ständen in die Augen fallen, damit man sie wieder erkennen kan, wenn man etwan künfftighin abermahl einige Observationen daselbst machen wolte.

Wenn die Lage von einerley Orte, durch verschiedene Triangel bestimmet gewesen, haben wir diejenigen den übrigen vorgezogen, die nicht so gar schiefe Winckel haben, deren Seiten grösser sind, und in denen alle Winckel unmittelbar observiret worden.

Die Haupt-Triangel, an der Zahl 48. sind mit Römischen, und die nur zu jener Verificirung dienenden, mit Italienischen Buchstaben bezeichnet. Es sind auch bey jedem dieser Triangel die bekante Seite, welche die Grund-Linie abgiebt, ingleichen die observirten Winckel, und die Grösse der übrigen Seiten, welche sich aus der Berechnung jedes Triangels ergeben, angemercket.

Die durch unsere Observationen bestimmten Oerter, so in denen Triangeln nicht mit begriffen

sind, haben wir nebst ihrer Weite in Toisen von anderen schon bestimmeten Oertern, in eine besondere Tabelle gebracht, welche Weiten nachmahls zu Verfertigung der Special-Charten von den umher liegenden Gegenden dienen können. Weil die Lage dieser Oerter gegen die Triangel der Mittags-Linie bestimmet ist, werden diese Charten jederzeit wohl nach denen Welt-Gegenden eingerichtet seyn, ohne daß man erst seine Zuflucht zur Magnet-Nadel nehmen darff, zumahlen diese sonst gewöhnliche Methode, wegen der in dasiger Gegend sehr unordentlichen Abweichung der Magnet-Nadel, grossen Fehlern unterworffen ist.

Wir haben auch in einer absonderlichen Tabelle, die Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium so wohl gegen Morgen als Abend, nebst der Weite vom Observatorium an, bis an die von besagten Orten auf die Mittags-Linie gezogene perpendicular-Linien zusammen getragen.

Diese Weite und der Unterschied zwischen den Parallel-Circkel des Observatorium, und denen Parallel-Circkeln dieser Oerter, kommen fast überein, wann dieselben von der Mittags-Linie nur ein weniges gegen Morgen oder Abend entfernet sind.

Uber dieses alles haben wir es nicht genug seyn lassen, die Weiten der Oerter, durch welche die Triangel beschrieben worden, von der Mittags-Linie zu bestimmen, sondern auch die Weiten der vornehmsten Städte beygefüget, und vornemlich derer, die am nähesten bey der Mittags-Linie liegen, und zu der Absicht auf denen erkäntlichsten Stellen der

Mit-

Mittags-Linie künfftig Pyramiden aufzurichten, dienen können.

In der andern Kupffer-Platte
Fig. I.

A, das Mittel der Mittags-Seite des Observatorium.

B, der Thurm zu Mont l' Hery.

C, der grosse Glocken-Thurm zu Brie-Comte-Robert.

D, Torfou.

E, der Pavillon zu Malvoisine.

F, Mespuy.

G, der Königin Capelle.

H, der Glocken-Thurm zu St. Salomon zu Pithiviers.

I, der grosse Glocken-Thurm von unserer lieben Frauen Kirche zu Boiscommun.

K, der Glocken-Thurm zu Chateauneuf sur Loire.

L, das heilige Creutz zu Orleans.

M, Vouzon.

N, Chaumont.

O, die Mitten der Mühle zu Villejuive, welche an dem nordlichen Ende der von Herrn Picard würcklich-gemessenen Grund-Linie lieget.

P, die näheste Ecke des Pavillon zu Juvisy am südlichen Ende dieser Grund-Linie.

R, Bromeille.

S, der kleine Thurm auf dem Schlosse zu Montargis.

I.

Beschreibung der Art, deren wir uns, die Grösse der Seiten in denen zu der Mittags-Linie gehörenden Triangeln zu bestimmen, bedienet haben.

Die Länge derer Seiten in denen zu der Mittags-Linie gehörigen Triangeln nach Toisen zu bestimmen, hat uns die Linie O P, Tabul. II. (Fig. 1.) zwischen der Mühle zu Villejuive, und der nächsten Ecke des Pavillon von Juvisy, welche Herr Picard mit grossen Fleiß würcklich gemessen, und 5663. Toisen des Chatelet in Paris lang befunden hat, dienen müssen. Er observirte an dem Ende O dieser Grund-Linie den Winckel C O P zwischen dem grossen Glocken-Thurme zu Brie-Comte-Robert, und dem Pavillon zu Juvisy, und an dem andern Ende, P den Winckel zwischen eben diesem Glocken-Thurme, und der Mühle zu Villejuive. Hernach nahm er auch zu Brie-Comte-Robert den Winckel O C P zwischen denen beyden Enden der Grund-Linie, und erhielt also alle drey Winckel des Triangels O P C, aus denen und der bekannten Seite O P, sich die Grösse derer Seiten O C und P C finden lässet.

Gleichergestalt observirte er aus denen Puncten O und C, wie auch aus dem Punct B, welcher den Thurm zu Mont l' Hery vorstellet, die Winckel B O C, B C O, C B O, des Triangels O B C, in welchem die Seite O C bekant war, und fand hieraus die Länge der Seite B O, welche die Weite des Thurmes zu Mont l' Hery von dem mitternächti-

gen

gen Ende der Grund-Linie ist, und der Seite B C, als der Weite des Thurms zu Mont l' Hery von dem Glocken-Thurm zu Brie-Comte-Robert.

Vermittelst dieser Weite B C haben wir die Seiten des ersten Triangels der Mittags-Linie, und so fort die übrigen nach und nach ohne Unterbrechen, bis an die mittägigen Gräntzen Franckreichs, wo die Triangel durch eine in der Ebene von Roußillon würcklich gemessene neue Grund-Linie geendiget worden, ausgerechnet.

In dem Triangel O P C
Ist O P die würcklich gemessene Grund-Linie von 5663. Toisen.

	Gr.	Min.	Sec.
C O P	54	4	35
O C P	30	48	30
O P C	95	6	55

Also O C 11012. Toisen 5. Schuhe,
und P C 8954. Toisen.

In dem Triangel O B C
Ist O C 11012. Toisen 5. Schuhe.

B O C	77°	25′	50″
B C O	47	34	0
C B O	55	0	10

Dahero B O 9922. Toisen 2. Schuh
und B C 13121. T. 4. S.

Diese zwey Triangel sind eben die beyden ersten, derer Herr Picard in seinem Buche von der Erd-Messung erwehnet.

I. Triangel A B C

B C 13121. Toiſ. 4. Sch.

B A C	63°	0′	15″
A B C	64	1	30
A C B	52	58	15

Also A C 13238. T. 4. S.
und A B 11756. T. 2. S.

II. Triangel B C E

B C	13121		4
B C E	40°	34′	0″
C B E	65	16	30
B E C	74	9	30

Folglich C E 12389 T. 1 S.
und B E 8870 Toiſ. 3 Sch.

Die Winckel dieses andern Triangels, sind völlig

völlig eben so, wie sie Herr Picard observiret hat, befunden worden.

III. Triangel BDE

BE	8870	3	
DBE	55°	8′	55″
BDE	81	0	35
BED	43	50	30

Derohalben BD 6220.3.
und DE 7369.5.

IV. Triangel DEF

DE	7369	5	
EDF	72°	30′	50″
DEF	65	46	30
DFE	41	34	40

Also DF 10127.T.2.S.
und EF 10599.T.5.S.

V. Triangel EFG

EF	10599	5	
FEG	58°	26′	20″
EFG	69	47	40
EGF	51	46	0

Derohalben EG 12663.4
und FG 11498.2

Anders vor EG, DF, FG, in dem Triangel DEG

DE	7369	5	
DEG	124°	12′	50″
EDG	35	51	20

Also EG 12663 5
und DG 17878 3

In dem Triangel DFG

DG	17878	3	
FDG	36°	47′	30″
DFG	111	22	20

Derowegen DF 10127.1
und FG 11498.2

VI. Triangel FGH

FG	11498	2	
GFH	82°	7′	35″
FGH	45	40	25
FHG	52	12	0

Derohalben FH 10410.2
und GH 14414.5

VII. Triangel GHI

GH	14414	5	
GHI	92°	55′	35″
GIH	56	5	35

Dahero GI 17358 3
und HI 9198 5

Auf andere Art vor HI durch Bromeille im Triangel GHR

GH	14414	5	
HGR	35°	33′	10″
GHR	29	55	45
GRH	114	31	5

Deswegen GR 7904 4
und HR 9212 1

Im

Im Triangel HRI

HR	9212	1	
HRI	58°	56′	10″
IHR	61	59	50
HIR	59	4	0
Folglich IR		9482	2
und HI		9199	3

VIII. Triangel HIL

HI	9198	5	
LHI	72°	57′	55″
HIL	80	38	5
Derohalben HL		20412	.4
und IL		19780	.5

IX. Triangel ILK

IL	19780	5	
LIK	34°	26′	30″
IKL	112	3	20
ILK	33	30	10
Deswegen IK		11780	.4
und KL		12070	.4

X. Triangel KLM

KL	12070	4	
KLM	58°	27′	25″
LKM	73	48	0
LMK	47	44	35
Folglich KM		13899	0
und LM		15661	3

XI. Triangel LMN

LM	15661	3	
MLN	22°	7′	55″
LMN	87	38	30
LNM	70	13	35
Also LN		16628	2
und MN		6269	5

Vor die Lage von Montargis im Triangel IRS

IR	9482	2	
IRS	66°	31′	35″
RIS	72	45	30
Dahero RS		13883	3
und IS		13333	5

II.

Beschreibung der Art, nach der die Lage der Mittags-Linie des Observatorium, gegen die in den Triangeln begriffenen Oerter, beschrieben worden.

DAmit wir die Lage der Mittags-Linie des Observatorium gegen die Triangel finden kunten, wurde Anfangs von der Mitte der südlichen Seite des Observatorium der Winckel BAt, welchen

chen der Thurm zu Mont l' Hery mit dem Mittags-Puncte am Horizonte macht, observiret, und wie im 5ten Capitel gemeldet wird 11° 57′ 50″ groß befunden. Diesen zogen wir von Winckel B A C, welchen der Thurm zu Mont l' Hery mit dem grossen Glocken-Thurme zu Brie-Comte-Robert machet, und der vermöge unserer Observation 63° 0′ 15″ groß ist, ab, und bekamen hierdurch den Winckel C A t von 51° 2′ 25″, dessen Complement A C t 38° 57′ 35″ ist. Folglich erhält man in dem recht-wincklichten Triangel A t C, dessen Seite AC durch den ersten Triangel 13238. Toisen 4. Schuh groß bestimmet worden, und worinne die Winckel C A t und A C t ebenfals bekannt sind, die Seite C t, welche die Weite des grossen Glocken-Thurms zu Brie-Comte-Robert von der Mittags-Linie gegen Osten, und 10294. Toisen 1. Schuhe lang ist; Wie auch A t, die Weite des Observatorium von der aus Brie-Comte-Robert auf die Mittags-Linie gezogenen perpendicular Linie, von 8324. Toisen 2. Schuhen.

Auf gleiche Art werden B u, die Weite des Thurmes zu Mont l' Hery von der Mittags-Linie, und A u die Weite des Observatorium von der von Thurm zu Mont l' Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie B u gefunden. Denn da in dem recht-wincklichten Triangel A u B, dessen Seite A B durch den ersten Triangel auf 11756. Toisen und 2. Schuhe bestimmet worden, der Winckel B A u welchen der Thurm zu Mont l' Hery mit der Mittags-Linie des Observatorium machet, von 11° 57′ 50″ wie auch sein Comple-

ment

ment A B u, von 78° 2′ 10″ bekannt ist, so wird man die Seite B u, nemlich die westliche Weite des Thurmes zu Mont l' Hery von der Mittags-Linie 2437. Toisen groß, und A u die Weite des Observatorium von der vom Thurm zu Mont l'Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie, 11501. Toisen groß bekommen.

Damit nun ferner die Lage von Corfou und andern Oertern gegen die Mittags-Linie nach und nach könne gefunden werden, so muß man von dem Puncte B die Linie B z mit A x parallel, und auf B u perpendicular ziehen. Hierauf nimmt man die Summe derer Winckel A B C, C B E, und D B E, welche 184° 26′ 55″ austrägt, und ziehet den Winckel A B u von 78° 2′ 10″, nebst dem rechten Winckel u B z davon ab, und erhält also den Winckel D B z von 16° 24′ 45″. Da nun also in dem recht wincklichten Triangel B z D, der Winckel D B z bekannt, und die Seite B D 6220. Toisen 3. Schuhe groß ist, wird man hierdurch die Seite D z von 1757. Toisen 4. Schuhe, und die Seite B z von 5967. Toisen 2. Schuhen finden.

Wenn D z zu B u welches vorhero 11501. Toisen groß gefunden worden, hinzu gethan wird, so erwächset hieraus D x die westliche Weite Corfou von der Mittags-Linie, welche 4194. Toisen 4. Schuhe groß ist. Wenn man ferner zu der Linie A u, die in vorhergehenden 11501. Toise groß befunden worden, B z oder U x hinzuthut, so bekommt man A x die Weite des Observatorium von der aus Corfou auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie von 17468. Toisen 2. Schuhen.

Auf diese Art haben wir die Mittags-Linie des Observatorium vermittelst der Triangel beschrieben, und ihre Länge in Toisen bestimmet. Wir lassen uns aber begnügen nur einige Exempel davon anzuführen, aus denen die Art, wodurch die Lage eines jeglichen Ortes gegen diese Mittags-Linie nach und nach gefunden worden, genugsam erhellet.

Weiten zwischen verschiedenen durch unsere Observationen bestimmten Oertern.

Toisen	
9824.	die Weite Boiscommun von Lorris.
11441.	von Chateauneuf nach Lorris.
10288.	von Montargis nach Lorris.
8206.	von Chateauneuf nach la Courdieu.
7324.	von Boiscommun nach la Courdieu.
10976.	von Orleans nach la Ferte-Saint-Aubin.
5821.	von Bouzon nach la Ferte-Saint-Aubin.
19458.	von Orleans nach Sully.
8187.	von Chateauneuf nach Sully.

Weiten unterschiedener Oerter, von der Mittags-Linie des Observatorium.	Weiten des Observatorium, von denen aus verschiedenen Orten auf die Mittags-Linie gefälleten Perpendicular-Linien.	
	Toisen	Toisen
Die Mühle zu Villejuive	1116	Morgenwerts 2237
Der Pavillon zu Juivisy	1350 m.	7895
Brie-Comte-Robert	10294 m.	8324

Thurm

	Toisen		Toisen
Thurm zu Mont l' Hery	2437	Abendwerts	11501
Torfou	4195	A.	17468
Malvoisine	3113	M.	18420
Mespuy	2448	A.	27444
Die Capelle der Königin	8822	M.	29725
Bromeille	6090	M.	37143
Pithiviers	3095	A.	37834
Boiscommun	1820	M.	45609
Montargis	14921	M.	47815
St. Croix d'Orleans	16396	A.	53319
Chateauneuf	4530	A.	55532
Vouzon	10788	A.	67942
Chaumont	16731	A.	69944

In der andern Kupffer-Platte

Tabula II. Fig. 2.

A, Chaumont.
B, Vouzon.
C, Pierrefitte.
D, Salbris.
E, Prely.
F, Zeichen auf der Höhe zu Charpegne, nahe bey Mery-es-Bois.
G, das Zeichen auf der Höhe des Brosses über Allogny.
H, der Thurm der Cathedral-Kirche von Bourges.
I, der Thurm zu Yssoudun.
L, der Glocken-Thurm zu Morlac.
M, Ein eintzelner Baum auf dem Hange des Berges Ripol, zwischen Culan und Vedun.
K, der Thurm zu Aubigny sur Nerre.
N, die höchste Spitze des Schlosses zu Meun.

O, Menestriol in Champagne.
P, der Glocken-Thurm der Uhr zu Dun-le-Roy.

XII. Triangel ABC

AB	6269	Toisen	5 Schuh
ABC	96°	32′	30″
BAC	49	15	0
ACB	34	12	30

Dahero BC 8448 T. 2 S.
und AC 11079 4

XIII. Triangel ACD

AC	11079	Toiſ.	4 Schuh
CAD	31°	2′	50″
ACD	82	31	50
ADC	66	25	20

Also AD 11986 Toiſ. 2 S
und CD 6234 5

Auf eine andere Art vor CD durch Aubigny im Triangel BCK.

BC	8448	Toiſen	2 Schuh
CBK	33°	3′	0″
BCK	122	35	20
BKC	24	21	40

Folglich BK 17257 3
und CK 11170 2

Im Triangel CDK

CK	11170	2	
DCK	120°	40′	20″
CKD	20	29	20

Also DK 15320 0
und CD 6234 4

Auf eine andere Art vor BK, AC und CK, im Triangel ABK

AB	6269	5	
ABK	129°	35′	30″
AKB	12	48	25

Dahero BK 17258 4
und AK 21796 5

Im Triangel ACK

AK	21796	5	
ACK	156°	47′	50″
AKC	11	33	15

Also AC 11081 0
und CK 11170 2

XIV. Triangel CDE

CD	6234	5	
DCE	86°	20′	0″
CDE	62	41	45
CED	30	58	15

Dahero CE 10765 5
und DE 12091 0

Anders vor CE im Triangel BCE

BC	8448	2	
BCE	156°	5′	40″
BEC	10	7	35

Folglich BE 18832 4
und CE 10766 0

An-

Anders vor DE im Triangel ADE

AD 11986 2
ADE 129° 7′ 5″
AED 25 19 20
Also AE 21742 4
und DE 12091 1

XV. Triangel DEF

DE 12091 0
DEF 105° 47′ 0″
DFE 53 46 40
Also EF 5234 2
DF 14422 3

Anders vor DF im Triangel ACF

AC 11079 4
ACF 155° 2′ 45″
AFC 10 34 0
Dahero CF 15013
und AF 25490

Im Triangel ADF

AF 25490
ADF 149° 33′ 25″
AFD 13 44 0
Also AD 11986
und DF 14423

Anders vor EF und DF im Triangel CEF

CE 10765 5
CEF 136° 45′ 15″
CFE 29 25 40
Folglich CF 15012 3
und EF 5233 2

Im Triangel CDF

CF 15012 3
DCF 72° 30′ 55″
CDF 83 8 5
CFD 24 21 0
Dahero CD 6234 2
und DF 14422

Anders vor AF und EF im Triangel AEF

AE 21742 4
AEF 131° 6′ 20″
AFE 39 59 40
Also AF 25490 3
und EF 5233 4

XVI. Triangel DFG

DF 14422 3
DFG 92° 1′ 30″
DGF 72 35 40
Folglich DG 15105 1
und FG 4008 5

Anders vor FG im Triangel BEF

BE 18832 4
BEF 146° 52′ 50″
BFE 26 5 50
Dahero EF 5233 5
und BF 23391 4

Im Triangel BFG

BF 23391 4
BFG 119° 42′ 20″
BGF 52 28 50

Also BG 25616 0
und FG 4009 3
Noch anders vor FG im Triangel CGF
CF 15012 3
CFG 116° 22′ 30″
CGF 51 32 10
Daher CG 17177
und FG 4008 5
Noch anders vor FG im Triangel AFG
AF 25490
AFG 105° 48′ 30″
AGF 65 56 10
Folglich AG 26860
und FG 4008 3
XVII. Triangel FGH
FG 4008 5
GFH 34° 12′ 10″
FGH 131 40 20
FHG 14 7 30
Also FH 12270 2
und GH 9234
XVIII. Triangel GHI
GH 9234
HGI 57° 31′ 29″
GHI 96 26 20
GIH 26 2 20
Also GI 20902 3
und HI 17745 2
Anders vor HI durch Meun im Triangel GHN
GH 9234
HGN 56° 51′ 55″
GHN 44 52 40
Folglich GN 6654 4
und HN 7897 5
Im Triangel HNI
HN 7897 5
IHN 51° 33′ 43″
HIN 25 44 0
Dahero IN 14247 4
und HI 17744 3
Auf andere Art vor HI durch Menestriol im Triangel HNO
HN 7897 5
NHO 35° 23′ 50″
NOH 16 18 0
Also NO 16299
und HO 22082
Im Triangel HIO
HO 22082
IHO 16° 9′ 50″
HOI 44 26 10
HIO 119 24 0
Folglich IO 7056
und HI 17745
Auf andere Weise vor NO und IO im Triangel NIO
IN 14247 4
ION 60° 44′ 10″
OIN 93 40 0

Das

Dahero NO 16296 4
und IO 7056 5

XIX. Triangel HIL

HI 17745 2
IHL 54° 47′ 10″
HIL 72 0 20
HLI 53 12 30
Also IL 18104
und HL 21075 1

Anders vor HL im Triangel HOL

HO 22082
OHL 70° 57′ 0″
HOL 52 38 50
HLO 56 24 10

Folglich OL 25059
und HL 21074

XX. Triangel HLM

HL 21075 1
LHM 10° 13′ 50″
HLM 147 59 40
HML 21 46 30
Also HM 30110 2
und LM 10390 2

Vor die Lage von Dunle-Roi im Triangel HLP

HL 21075 1
LHP 40° 18′ 0″
HLP 45 2 5
Dahero HP 14957
und LP 13720

Die Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

2368. die Weite von Chaumont bis Yvoy le Galeux,
7968. von Vouzon nach Yvoy,
8881. von Vouzon nach Brinon,
5040. von Pierrefitte nach Brinon,
8378. von Aubigny nach Brinon,
6770. von Pierrefitte nach Clemont,
6902. von Aubigny nach Clemont,
15865. von Vouzon nach Argent,
4154. von Aubigny bis Argent,
6654. von Pierrefitte bis Sainte Montaine,
4538. von Aubigny nach Sainte Montaine,

Toisen
3317. von Pierrefitte nach Soeme,
5208. von Salbris bis Soeme,
10164. von Aubigny bis Soeme,
8052. von Prely nach Soeme,
1067. von Mery=es=Bois bis zu dem Zeichen zu Charpegne,
4189. von Prely nach Mery=es=Bois,
13982. von Pierrefitte nach Mery=es=Bois,
13627. von Salbris bis Mery.
16176. von Pierrefitte nach Yvoy=le=pre.
5542. von Prely bis Yvoy=le=pre.
3698. von Prely bis zu der Capelle zu Angillon,
1844. von Yvoy=le=pre bis zu der Capelle zu Angillon,
6482. von Salbris bis Teillay,
12551. von Mery=es=Bois nach Teillay,
7033. von Salbris nach Nancay,
6393. von Teillay nach Nancay,
18878. von Mery nach Villehervier,
6572. von Trillay nach Villehervier,
7737. von Yssoudun nach Castelnau,
12397. von Menestriol nach Castelnau,
16359. von Bourges nach Choude,
3558. von Yssoudun nach Choude,
6493. von Yssoudun bis zu dem Schlosse de la Creussette,
13540. von Menestriol nach Creussette,
8412. von Yssoudun bis Marevil,
10244. von Morlac bis Marevil,
8611. von Yssoudun bis Chezal=Benoist,
9710. von Morlac nach Chezal=Benoist,
7145. von Morlac bis zu dem Schlosse Beauvoir,

Toiſen
17124. von dem Baume zu Vedun bis an das Schloß zu Beauvoir,
22435. von Bourges nach Touche,
11835. von dem Baume zu Vedun bis Touche,
6240. von Yſſoudun nach Neuvy Pailloux,
7583. von Meneſtriol bis Neuvy Pailloux,
13159. von Meneſtriol bis an den Glocken-Thurm zu St. Andre zu Chateau Roux,
7803. von Neuvy Pailloux bis zu St. Andre im Chateau Roux.
21524. von Meneſtriol bis zu dem Thurme du Lis Saint George,
11040. von Saint Andre zu Chateau Roux bis an dem Thurm du Lis,
14027 von Neuvy Pailloux bis an den Thurm du Lis,
155. von dem Glocken-Thurm zu St. Andre bis an den Glocken-Thurm zu St. Martial,
11038. vom Thurme du Lis bis an dem Glocken-Thurm zu St. Martial zu Chateau Roux,
775. von dem Glocken-Thurme zu St. Andre bis an dem Glocken-Thurm zu St. Denis,
11130. von dem Thurme du Lis bis an dem Glocken-Thurm zu S. Denis,
6205. von dem Thurme du Lis bis an dem Thurm de Cluys oben,
19915. von Neuvy Pailloux bis an dem Thurm de Cluys oben,
6312. vom Thurm du Lis bis an die Mühle zu Boeſſe,
4941. von dem Thurme zu Cluys oben, bis an die Mühle zu Boeſſe,
2398. von dem Thurme du Lis nach Jeux-les-Bois.

Toisen
6094. von der Mühle zu Boesse nach Jeux-les-Bois,
5659. von dem Thurm du Lis bis an das Schloß zu Arton,
8619. von dem Thurm zu Cluys nach Arton,
10105. von St. Andre zu Chateau Roux bis Maignet,
2488. von dem Thurm du Lis nach Maignet.

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium.	Toisen	Weite des Observatorium, von denen aus unterschiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.	Toisen
Pierrefitte	7196	Abendwerts	75589
Der Thurm zu Aubigny	3881	Morgenwerts	77032
Salbris	11043	A.	80495
Prely	834	M.	82760
Zeichen zu Charpegne	1289	M.	87973
Das Zeichen zu Brosses	667	A.	91473
Das Schloß zu Meun	4740	A.	96735
Der Thurm zu Bourges	2358	M.	100197
Menestriol	19429	A.	103803
Thurm zu Yssoudun	13650	A.	107854
Dun le Roi	10082	M.	113065
Morlac	1176	A.	120975
Der Baum zu Ripol	2661	M.	130306

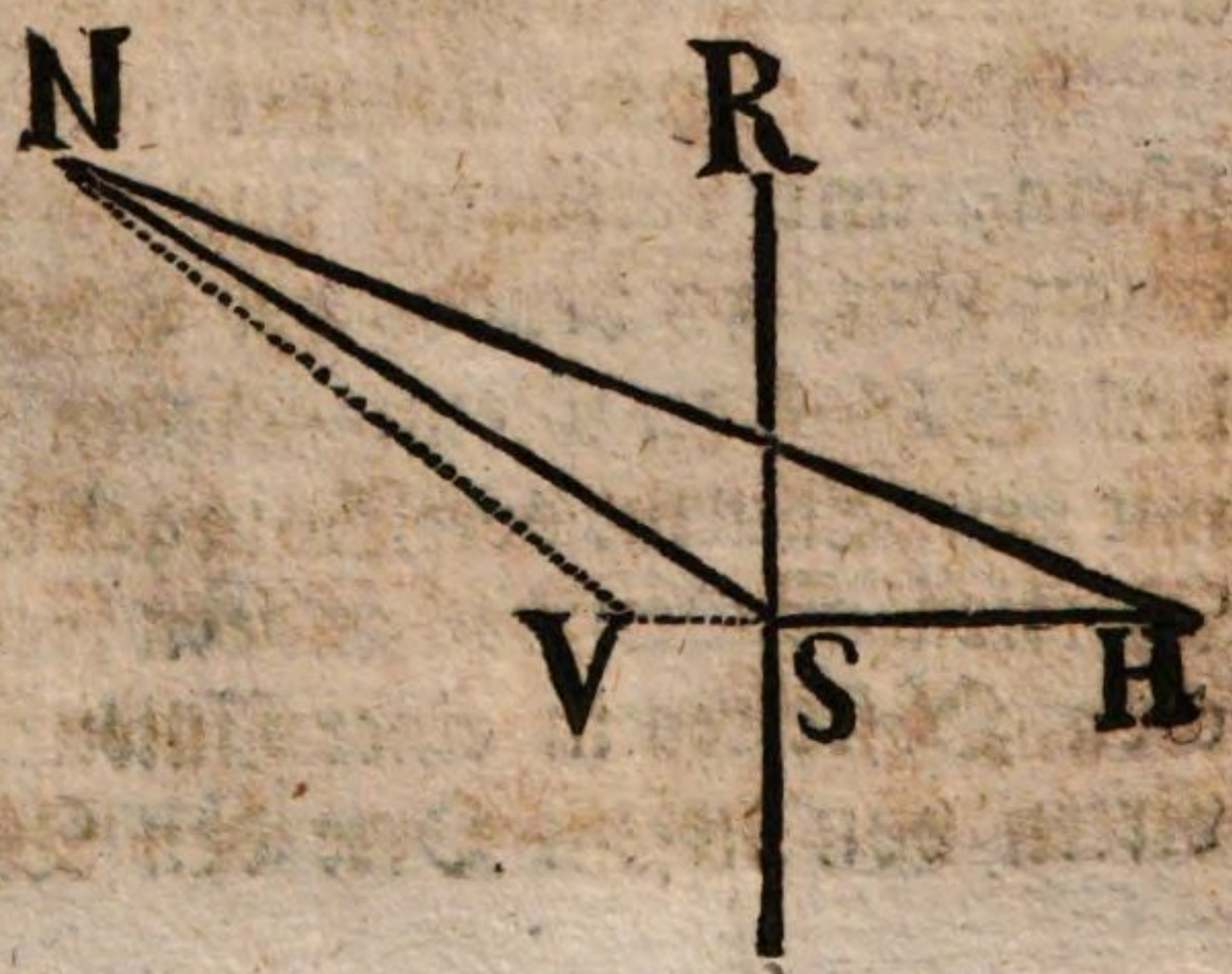
III.

Beschreibung, auf was für Art auf der Pariser Mittags-Linie an dem Orte, da die von dem Thurme zu Bourges auf besagte Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie in selbige eintrifft, ein Pfeiler aufgerichtet worden.

NAchdem wir die von Paris bis nach Bourges abgesteckten Triangel der Mittags-Linie, so genau als es möglich, berechnet, und die Lage der Mittags-Linie, gegen verschiedene auf beyden Seiten derselben bestimmten Oerter ausgemacht hatten, nahmen wir uns vor, währenden unsers Aufenthalts zu Bourges, an dem Orte, wo die von dem Thurm der Cathedral-Kirche zu Bourges auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie auf selbige fället, einen Pfeiler aufzusetzen.

Dieses kan zwar auf unterschiedene Arten geschehen, nachdem es die Gelegenheit des Bodens zulässet: Hier wollen wir aber nur die von uns gebrauchte erzehlen, die eine der leichtesten ist, indem um Bourges herum keine Berge, noch sonderliche Höhen anzutreffen sind.

Es sey H der Thurm der Cathedral-Kirche zu Bourges, N die höchste Spitze des Schlosses zu Meun, R S ein Theil der Mittags-Linie des Observatorium.



In dem Triangel NHS ist HN die Weite von Bourges bis Meun von 7897 Toisen 5 Schuhen bekannt, wie auch HS die östliche Weite des Thurms zu Bourges von der Mittags-Linie, welches 2358 Toisen sind. Der Winckel NHS welchen die Linie HN mit der von Bourges auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie machet, ist gleichfals auf 26° 0′ 0″ bestimmet worden, aus welchem allen man den Winckel HSN 143° 51′ 30″ groß finden wird.

Anfänglich setzten wir im Puncte H auf dem Thurme zu Bourges einen Quadranten horizontal, an dem wir die zwey Fern-Gläser dergestalt richteten, daß sie einen Winckel von 26. Graden miteinander machten, welches derjenige ist, den die Linie AN von Bourges nach Meun mit der Perpendicular-Linie HS machet, und sie in diesem Stande stehen liessen.

Hernach richteten wir den Vertical-Faden eines dieser Fern-Gläser auf das Schloß zu Meun und entwurffen die Sachen, welche das andere Fern-Glas fassete, befanden auch, daß der Vertical-Faden durch einen dicken Baum, und ein weiter hinaus gelegenes Land-Guth gienge.

Diese Oerter nahmen wir darauf in Augenschein, und verfügten uns zu dem Puncte V, an einen Ort, wo beydes der Thurm zu Bourges und das Schloß zu Meun gesehen wird, und welcher mit dem Thurme von Bourges und denen unter dem Vertical-Faden des andern Fern-Glases befindlichen Objeckten in einer Linien lage. Wir observirten von diesem Orte den Winckel NVH, den

das

das Schloß zu Meun mit dem Thurme zu Bourges machet, und befunden ihn, 142° 22′ 10″ groß; Weil nun dieser Winckel kleiner ist, als der Winckel HSN, welchen wir, wenn wir gantz genau im Puncte S, wohin die von dem Thurm zu Bourges auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie fället, gewesen wären, 143° 52′ 30″ groß hätten befinden müssen, so nahmen wir hieraus wahr, daß wir uns allzuweit entfernet hätten. Weil aber in eben der Linie, keine näher bey Bourges gelegene Oerter zu finden waren, aus welchen man zu gleicher Zeit das Schloß zu Meun und den Thurm in Bourges hätte sehen können, so berechneten wir den Triangel NVH, worinne die Winckel NVH und NHV nebst der Seite NH, bekannt sind, und fanden hierdurch VH, die Weite des Ortes, wo wir observiret hatten, von dem Thurm zu Bourges, von 2608 Toisen. Wenn nun HS, welches 2358 Toisen ist, von VH, so nur ietzt auf 2608 Toisen bestimmet worden, abgezogen wird, bekommt man VS, nehmlich die Weite des Ortes, wo wir observiret, von der Mittags-Linie, 250 Toisen lang. Diese Weite massen wir würcklich auf dem Boden, wobey wir beständig auf der Linie durch den Thurm zu Bourges, den Baum und das Land-Guth blieben, und bemerckten den Ort, wohin die von dem Thurm zu Bourges auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie fället. Auf diesem liessen wir einen grossen Pfeiler, mit einem Grunde von Mauer-Werck, aufrichten, und Herr Roujaut, welcher damahls Intendant zu Bourges war, befahl denen Einwohnern selbiger Gegend, ihn in dieser Lage zu lassen.

Dieser Pfeiler ist nur eine Toise weiter gegen Mittag, als der Punct, wo der durch die Mitte des Thurms der Cathedral-Kirche zu Bourges gehende Parallel-Circkel, die Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris durchschneidet.

Auf der andern Platte Tab. II. Fig. 3.

A, der Glocken-Thurm zu Morlac.

B, ein einzeler Baum auf dem Hange des Berges Ripol zwischen Eulan und Vedun.

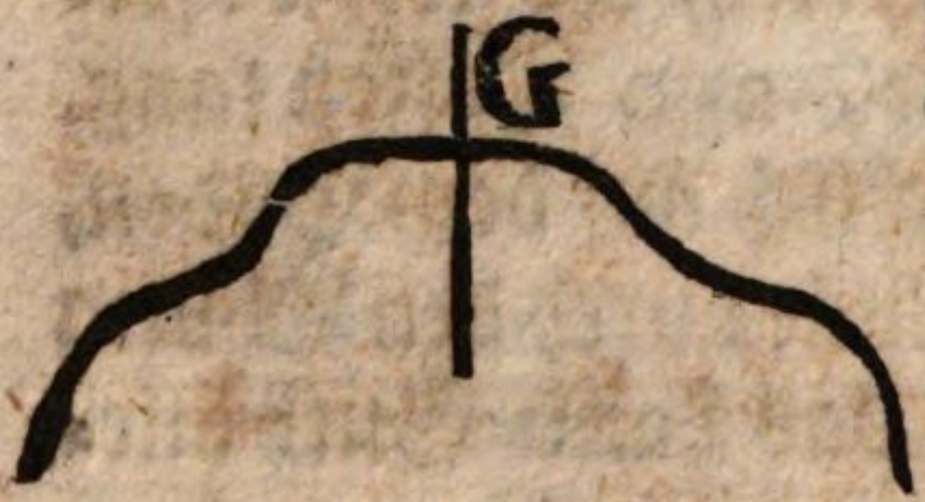
C, die gröste Stein-Klippe auf der Spitze des Berges Lage Chevalier.

D, der Glocken-Thurm zu St. Croix auf dem Gipfel des Berges Puy de Thou.

E, der zum Theil verfallene Thurm zu Sermur.

F, der grosse Baum nahe an der Capelle St. Michel, auf der Spitze eines Berges, eine und eine halbe Meile von Croc.

G, Courlande, ein Berg, welcher ein Theil des Gebirges Mont d'or ist, eine Meile von dem Thurme d'Auvergne, und in dem Wege von dieser Stadt, auf die Spitze des Mont d'or liegt. Von Sermur und St. Michel siehet er also aus:

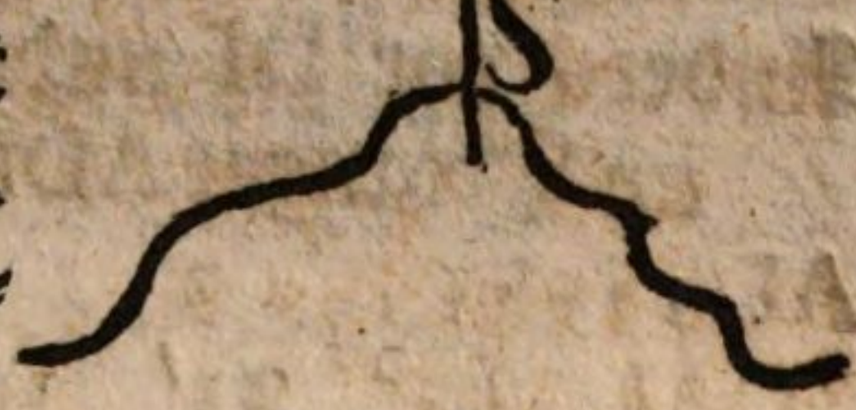


H, der Glocken-Thurm der kleinen Stadt Hermañ, welcher von dem Baume zu St. Michel also aussiehet.

K, das Zeichen auf dem östlichen Ende des Puy de Bort.

I, der

I, der Glocken-Thurm zu St. Sauvier,
L, der Thurm zu Orgniat, eine halbe Meile von der kleinen Stadt Chenerailles,
N, der westliche Theil des Schlosses, der kleinen Stadt Croc,
O, das Zeichen auf dem Berge de la Fagitiere nahe an dem Dorffe Soude,
P, die Spitze eines kleinen Berges, in Gestalt eines Kegels, so mit Bäumen bedecket, nahe an dem Schlosse Prechonet,
R, die allerhöchste Spitze des Gebürges Mont d'or,
S, la Coste, ein Berg, welcher ein Stück von dem Mont d'or ist, nahe bey Murat. Vom Puy de Bort schiene er also;



T, die Mitte des nordlichen Theiles des Puy de Dome, welche etwas höher als das übrige schiene,

XXI. Triangel ABD

AB 10090. Tois. 2 Schuh

BAD	31°	11′	15″
ABD	131	14	20

Dahero AD 25130 Tois.
und BD 17305 F. S.

XXII. Triangel BCD

BD 17305 5

CBD	23°	4′	0″
BCD	116	5	50
BDC	40	50	10

Dahero BC 12600 4
und AB 7550 1

Auf eine andere Art durch Saint Sauvier im Triangel ABI

AB 10090 2

BAI	19°	50′	10″
ABI	140	19	20
AIB	16	50	30

Also AI 18985 3
und BI 10093

Im Triangel BIC

BI 10093

CBI

CBI 13° 58′ 50″
BIC 125 5 55
BCI 40 55 15
Also BC 12607
und CI 3722 4

Im Triangel DIC

CI 3722 4
CID 76° 14′ 0″
DCI 75 10 25
CDI 28 35 35
Daher DI 7519 2
und CD 7555

Anders vor DI und AD im Triangel ADI

AI 18985 3
DAI 11° 21′ 10″
AID 138 49 50
Also DI 7516
und AD 25135 4

XXIII. Triangel CDE

CD 7550 1
DCE 72° 3′ 20″
CDE 86 29 40
CED 21 27 0
Folglich CE 20608
und DE 19642 1

XXIV. Triangel DEF

DE 19642 1
DEF 131° 33′ 35″
DFE 31 2 45
Dahero DF 28499
und EF 11386

Auf andere Art durch den Thurm zu Orgniat im Triangel DCL

CD 7550 1
CDL 129° 21′ 55″
CLD 21 30 20
Also CL 15923 2
und DL 10023

Im Triangel DLE

DL 10023
EDL 42° 53′ 0″
DLE 108 6 15
DEL 29 0 45
Also DE 19648
und EL 14067

Im Triangel ELF

EL 14067
ELF 33° 53′ 35″
LEF 102 32 40
Dahero LF 19925
und EF 11382

Anders vor CE und EL im Triangel CLE

CL 15923 2
CLE 86° 35′ 35″
CEL 50 28 0
Dahero CE 20608
und EL 14064 3

Auf andere Art durch den Puy de Dome im Triangel CET

CE 20608

CE 20608
ECT 30° 50′ 20″
CET 123 20 15
Dahero CT 39555 5
und ET 24281
Im Triangel TEF
ET 24281
FET 83° 37′ 10″
EFT 70 12 45
Also FT 25644 1
und EF 11380
Anders vor CT und FT im Triangel CLT
CL 15923 2
LCT 73° 46′ 45″
CLT 82 41 0
Also CT 39548 3
und LT 38286
Im Triangel LFT
LT 38286
FLT 37° 48′ 10″
LFT 113 46 30
Folglich LF 19913
und FT 25643 4
Auf eine andere Art durch den Mont d'or, im Triangel CRE
CE 20608
ECR 15° 32′ 35″
CER 153 48 35
Also CR 49227 5
und ER 29887 4

Im Triangel EFR
ER 29887 4
FER 53° 11′ 0″
EFR 105 15 55
Also FR 24801 4
und EF 11380 1
Auf andere Art vor CR, ER, FR, EL und LF im Triangel CLR
CL 15923 2
LCR 58° 29′ 0″
CLR 103 9 25
Also CR 49225 3
und LR 43095 2
Im Triangel LER
LR 43095 2
ELR 16° 33′ 50″
LER 155 43 40
Dahero ER 29887
und EL 14061
Im Triangel LFR
LR 43095 2
FLR 17° 19′ 45″
LFR 148 49 40
Daher FR 24799 2
und LF 19921
XXV. Triangel FEG
EF 11386
FEG 50° 19′ 0″
EFG 107 52 0
EGF 21 49 0

Also EG 29159
und FG 23578

XXVI. Triangel FHG

FG	23578			
HFG	27°	12′	30″	
HGF	17	24	10	
Dahero FH	10041			1
und GH	15350			3

XXVII. Triangel HGK

GH	15350			3
HGK	87°	33′	40″	
GKH	47	34	40	
Dahero HK	20775			4
und GK	14668			2

Die Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

1320. die Weite des Thurmes zu Orgniat von dem Pfarr-Kirch-Thurm zu Chenerailles,

12920. vom Thurme zu Sermur bis Chenerailles,

24577. von Thou Saint Croix bis an das westliche Theil des Schlosses Croc,

6631. von Sermur nach Croc,

16767. vom Thurme zu Orgniat nach Croc,

25461. vom Courlande nach Croc,

30936. von Thou Saint Croix bis an das auf dem Berge de la Fagitiere aufgesetzte Zeichen,

15162. von Sermur bis zum Zeichen,

4075. von Saint Michel bis an das Zeichen,

24440. vom Courlande bis an das Zeichen,

4836. vom Zeichen auf dem Berge de la Fagitiere bis nach Giou,

6282. von Saint Michel nach Giou,

4779. von la Coste bis auf den Courlande,

5004. von la Coste bis auf die Spitze des Mont d'or,

1672. vom Courlande bis an die Spitze von Mont d'or,

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium.		Weiten von dem Observatorium bis zu der aus verschiedenen Orten auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie.	
	Toisen		Toisen
Der Glocken-Thurm zu St. Sauvier	345	Abendwerts	139941
Die Stein-Klippe La-ge-Chevalier	1926	Morgenw.	142885
St. Croix	5036	A.	145806
Der Thurm zu Orgniat	7903	A.	155413
Der Glocken-Thurm zu Cheneraille	6596	A.	155554
Der Thurm zu Sermar	3654	M.	163421
Das Schloß zu Croc	1113	M.	169550
Der Baum zu St. Michel	645	A.	173965
Der Puy de Dome	24980	M.	175030
Der Glocken-Thurm zu Herman	9146	M.	176196
Prechonet	10207	M.	181750
Der Mont d'or	19048	M.	189039
Der Courlande	17403	M.	189136
Das Zeichen zu Bort	4716	M.	196494

In der dritten Platte Tab. III. Fig. 1.

A, die Spitze des Courlande,

B, das auf dem östlichen und allerhöchsten Ende des Berges Bort aufgerichtete Zeichen,

C, der südlichste von denen zwey grossen Bäumen, die nahe bey dem Dorffe Dron stehen,

D, der stärckste von denen zwey Bäumen, welche auf dem Puy d'Ovaßins, eine Viertel Meile von dem Dorffe Auriac stehen,

E, Hütte oder Bauer-Hof, so mit vielen Bäumen umgeben, auf dem Berge zu Marmagnat, eine Meile von St. Jean Dandone,

F, der östliche Theil einer verfallenen Kirche, auf dem Gipffel des Berges de la Bastide, nahe an dem Dorffe gleiches Nahmens,

H, der Thurm der Cathedral-Kirchen zu Rodes,

I, der Glocken-Thurm der Capelle St. Jean, auf der Spitze des Berges Rupeyroux, eine Viertel Meile von der Stadt dieses Nahmens,

O, das Mittel der Capelle St. Jean-le-froid, eine halbe Meile vom Städtlein Salmieck,

K, der Glocken-Thurm der Capelle St. Mary auf einer Höhe, eine Viertel Meile vom Städtlein Mauriac,

S, eine Linde nahe an dem Dorff Aveze,

L, Puy de Violent, ein Berg, welcher ein Theil von denen Cantalischen Gebirgen ist,

M, Col de Cabre,

N, Plomb du Cantal, oder der höchste Theil dieses Gebirges,

m, der Baum nahe an der Capelle St. Mamet gegen Norden,

R, der Glocken-Thurm der Pfarre zu Montsalvy,

G, der mittägige Theil der Capelle St. Pierre, oder de los Peires,
P, die Mitte des Thurms de la Tremoille.

XXVIII. Triangel ABC
AB 14668 Toiſen. 2 Sch.
ABC 131° 36′ 15″
ACB 23 45 55
Alſo AC 27213 2
und BC 15169 4

XXIX. Triangel BCD
BC 15169 4
CBD 36° 18′ 35″
BCD 84 51 30
BDC 58 49 55
Alſo BD 17657 2
und DC 10498 0

Auf andere Art vor DC durch die Capelle Sanct Mary, im Triangel BDK
BD 17657 2
DBK 19° 14′ 35″
BKD 131 56 55
BDK 28 48 30
Dahero BK 11440 4
und DK 7824 4

Im Triangel CDK
DK 7824 4
CDK 30° 1′ 25″
DKC 103 33 15
DCK 46 24 20
Daher CK 5404
und DC 10500

Auf andere Art vor BK und CK im Triangel BKC
BC 15169 4
CBK 17° 3′ 55″
BKC 124 29 55
BCK 38 26 10
Alſo CK 5401 3
und BK 11442 3

XXX. Triangel CDF
CD 10498
DCF 75° 17′ 0″
CDF 74 55 35
CFD 29 47 25
Alſo DF 20437 3
und CF 20403 2

XXXI. Triangel CEF
CF 20403 2
ECF 58° 29′ 55″
CEF 93 21 45
CFE 28 8 20
Folglich CE 9639
und EF 17426 2

Auf andere Art vor CE durch die Capelle St. Mamet im Triangel CFm
CF 20403 2
FCm 19° 46′ 55″
CFm 47 34 55

Daher Fm 7481 3
und Cm 16319 4
Im Triangel CEm
Cm 16319 4
ECm 38° 43′ 0″
CEm 106 52 25
Daher Em 10667 2
und CE 9637 4
Auf andere Art durch Aveze, an statt der vier letzten Triangel,
Im Triangel ABS
AB 14668 2
ABS 143° 36′ 50″
ASB 18 3 10
Also AS 28015
und BS 14888 3
Im Triangel BDS
BS 14888 3
DBS 24° 18′ 0″
BDS 56 19 45
BSD 99 22 15
Also BD 17651
und DS 7361 4
Im Triangel DFS
DS 7361 4
FDS 76° 25′ 45″
DFS 20 52 20
Daher DF 20438
und FS 20159 3
Im Triangel SEF
FS 20159 3
ESF 59° 14′ 55″
EFS 37 3 40
Also ES 12223 4
und EF 17430 3
XXXII. Triangel EFI
EF 17426 2
FEI 44° 1′ 20″
EFI 112 9 0
Also EI 39952 2
und FI 29976 4
XXXIII. Triangel FIH
FI 29976 4
HFI 25° 18′ 0″
FIH 90 29 25
FHI 64 12 35
Folglich FH 33291 4
und HI 14228
Auf andere Art an statt der zwey letzten Triangel,
Im Triangel EFG
EF 17426 2
EFG 62° 10′ 5″
EGF 61 49 0
Also EG 17483 4
und FG 16393 3
Im Triangel FGI
FG 16393 3
GFI 49° 58′ 55″
FGI 97 10 0
Also FI 29984
und GI 23144

Im

Im Triangel GHI

GI 23144
IGH 37° 45′ 35″
GHI 84 36 5
Also GH 19636 2
und HI 74235 2

Anders vor FG und GH, im Triangel FGH

FH 33291 4
GFH 24° 40′ 55″
FGH 134 55 35
FHG 20 23 30
Folglich FG 16384 2
und GH 19636

Anders vor HI durch Mont Salvy im Triangel FRI

FI 29976 4
RFI 56° 9′ 5″
FIR 34 41 45
Dahero FR 17065 1
und IR 24899

Im Triangel IRH

IR 24899
RIH 55° 47′ 25″
IHR 89 21 10
Daher HR 20598 1
und HI 14232

Auf andere Art vor FR und HR im Triangel FRH

FH 33291 4
HFR 30° 51′ 5″
FHR 25 8 35
Also FR 17063 1
und HR 20594 3

Auf andere Art an statt der fünff letztern Triangel durch den Puy de Violent,

Im Triangel BKL

BK 11440 4
KBL 47° 38′ 10″
BKL 87 51 0
Also BL 16307 0
und KL 12051 2

Im Triangel LKF

LK 12057 2
KFL 28° 10′ 45″
FKL 83 47 55
Dahero KF 23699
und LF 25383 2

Im Triangel LFI

LF 25383 2
LFI 123° 18′ 25″
FIL 25 46 30
Daher FI 29993
und LI 48785 3

Im Triangel LHI

LI 48785 3
LHI 98° 30′ 45″
LIH 64 42 50
Daher LH 44602 4
und HI 14235 4

Anders vor LH im Triangel LFH

LF 25383 2
LFH 98° 0′ 25″
FHL 34 18 10
Also FH 33309
und LH 44601 3

Anders vor BL, DF, LF und FG, im Triangel BDL

BD 17657 2
DBL 66° 52′ 45″
BDL 53 7 20
Daher BL 16310
und DL 18752

Im Triangel DLF

DL 18751 4
LDF 80° 38′ 10″
DFL 46 47 20
Daher DF 20432
und LF 25385 1

Im Triangel LFG

LF 25385 1
LFG 73° 19′ 30″
LGF 69 28 10
Also LG 25967
und FG 16391

Auf andere Art vor HI durch den Perpendicul von Cantal im Triangel NFI

FI 29976 4
NFI 107° 57′ 5″
FIN 35 18 5
Daher FN 28954
und IN 47665

Im Triangel NIH

IN 47665
HIN 55° 11′ 20″
IHN 108 21 0
Folglich HN 41231 4
und HI 14230 3

XXXIV. Triangel HIO

HI 14228
HIO 32° 48′ 5″
IHO 114 28 10
HOI 32 43 45
Daher HO 14255 4
und IO 23952

Auf andere Art vor IO durch den Thurm de la Tremoille, im Triangel HIP

HI 14228
IHP 108° 8′ 40″
HIP 21 15 45
IPH 50 35 35
Also HP 6678 1
und IP 17498 3

Im Triangel IPO

IP 17498 3
IPO 141° 15′ 5″
POI 27 12 35
PIO 11 32 20

Also

Also PO 7655
und IO 23953
Auf andere Art vor IP durch den Puy de Violent im Triangel LIP
LI 48785 3
LPI 73° 51′ 55″
LIP 85 58 35
Folglich LP 50663
und IP 17502
Auf andere Art vor IP durch den Cantal, im Triangel NIP
IN 47665
PIN 76° 27′ 5″
IPN 82 12 50

Daher PN 46769 1
und IP 17502 3
Auf andere Art vor IP, durch den Col de Cabre im Triangel MFI
FI 29976 4
MFI 112° 14′ 25″
MIF 32 15 25
Also MF 27758 1
und IM 47797
Im Triangel MIP
IM 47797
MIP 79° 29′ 45″
MPI 79 24 30
Daher PM 47810
und IP 17501 4

Die Weiten verschiedener durch die Observationen bestimmter Oerter.

Toisen
515. Die Weite der Capelle St. Mary von dem Glocken-Thurm der Pfarre, der kleinen Stadt Mauriac,
4892. von dem Baume zu Dron nach Mauriac,
7051. von St. Mary bis an den Thurm zu Leibros, nahe bey der kleinen Stadt Salers,
5981. von dem Baume zu Aveze bis an den Thurm zu Leibros,
3040. vom Baume zu Dron bis an den Thurm zu Leibros,
4699. vom Glocken-Thurme der Capelle St. Ma-

Toisen
ry, bis an ein Creutz auf einer Höhe, nahe bey der kleinen Stadt Pleaux,
5213. von dem Baume zu Dron bis an das Creutz zu Pleaux,
2216. von dem Baume zu Aveze bis an das Creutz zu Pleaux,
5667. von Dron, bis an den westlichsten von denen zweyen Bäumen auf dem Wege von Mauriac nach Aurillac, nahe bey St. Sernin,
17182. von dem Bastide bis an den Baum zu St. Sernin,
4176. von Marmagnat bis an den Baum zu St. Sernin,
15706. von dem Baum zu St. Sernin bis an das westlichste Theil eines auf einer Höhe, nahe bey Marcoules auf dem Wege dieser Stadt nach St. Antoine stehenden Hauses,
13523. von Marmagnat bis an das Haus zu Marcoules,
3940. von Marmagnat an das Holtz de la Fage, welches im Busch auf einer Höhe ist, nahe bey Aurillac, und gegen Mittag dieser Stadt,
14589. von dem Bastide, bis an das Holtz de la Fage,
6357. von St. Mamet bis an den Glocken-Thurm von St. Antoine,
9882. von dem Bastide nach St. Antoine,
5646. von dem Thurme zu Rodes nach Moyreses,
8593. von dem Glocken-Thurme der Capelle zu Rupeyroux, bis an den Glocken-Thurm zu Moyreses,

Toiſen

4947. von Rodes bis am Glocken-Thurm zu Cignac,
23715. von der Capelle zu St. Pierre bis an den Glocken-Thurm zu Cignac,
4844. von Rodes bis an den Thurm de la Palouſie, nahe bey Cignac,
23555. von der Capelle zu St. Pierre bis an den Thurm de la Palouſie,
6033. von Rodes bis an das Schloß zu Vareilles,
25468. von der Capelle St. Pierre nach Vareilles,
6905. von Rodes bis an den Glocken-Thurm zu Comps,
26354. von der Capelle St. Pierre bis an den Glocken-Thurm zu Comps,
48824. vom Glocken-Thurme der Capelle zu Rupeyroux, bis an einen von denen Cantaliſchen Bergen, der unter dem Nahmen Puy-Mary bekandt iſt,
49401. von dem Thurm de la Tremoille bis an den Puy-Mary.

Weiten verſchiedener Oerter von der Mittags-Linie des Obſervatorium.	Weiten des Obſervatorium, von den aus verſchiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.
	Toiſen
Die Capelle St. Mary	755 Abendwerts
	206542 Glo-

	Toisen		Toisen
Glocken-Thurm der Pfarre zu Mauriac	382	Abendwerts	206898
Der Baum auf dem Puy d'Ovaßins	8365	A.	208355
Die Linde zu Aveze	1223	A.	210148
Der südliche Baum zu Dron	1693	Morgenw.	211360
Puy de Violent	10043	M.	211907
Der Col de Cabre	14796	M.	214756
Plomb du Cantal	17030	M.	215951
Die Bauer-Hütte zu Marmagnat	6091	M.	219937
Das Gehöltze de la Fage nahe bey Aurillac	4724	M.	223633
Der Baum zu St. Mamet	1581	A.	227348
Der Bastide	8922	A.	228784
Das Hauß zu Marcoules	351	M.	232182
Der Glocken-Thurm zu St. Antoine	278	A.	233571
Der Glocken-Thurm zu Montsalvy	6481	M.	236128
Die Capelle zu St. Pierre	5031	M.	237388
Der Thurm zu Rodes	9528	M.	256495
Der Glocken-Thurm zu Rupeyroux	4564	A.	258442
Der Thurm de la Tremoille	12447	M.	262497
Die Capelle zu St. Jean-le-Froid	17156	M.	268539

In der dritten Platte, Tab. III. Fig. 2.

A, Der Thurm der Cathedral-Kirche zu Rodes.

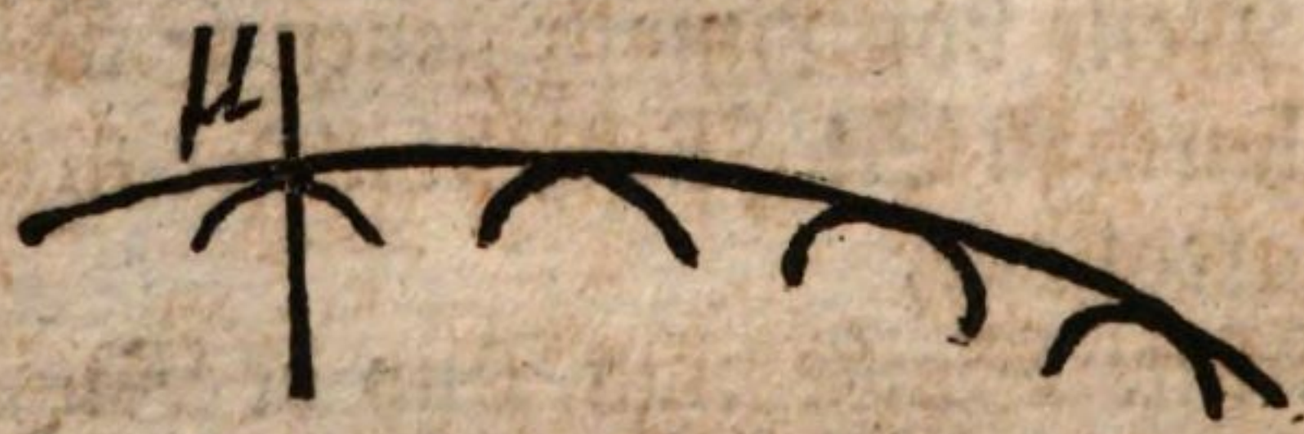
B, der

B, der Glocken-Thurm der Capelle St. Jean auf dem Gipffel des Berges zu Rupeyroux.
C, das Mittel der Capelle zu St. Jean-le-froid, eine halbe Meile von der kleinen Stadt Salmiech.
D, das Oestliche Ende der Capelle von Puy de St. George,
E, das Mittel des Schlosses zu Carlus, auf dem Gipffel eines kleinen Berges eine Meile von Alby gelegen.
F, der Schloß-Thurm zu Montredon,
G, das Mittel des Schlosses zu Magrin,
H, der starcke Thurm des Schlosses der kleinen Stadt St. Felix,
I, Zeichen auf dem schwartzen Berge eine halbe Meile vom Dorffe Arfons gegen Nord-West.
K, der Glocken-Thurm der kleinen Stadt Fanjaux,
L, das Oestliche Ende der Capelle zu St. Pierre, eine Meile von Limoux gegen Süd-West.
N, der Thurm zu St. Vincent in der neuen Stadt zu Carcassone,
Q, die höchste Spitze vom Puy de Bugarach,
R, die höchste Spitze des Canigou,
S, das an das Südliche Ende der Grund-Linie, welche in der Ebene von Roußillon würcklich gemessen worden, gesetzte Zeichen.
T, der Thurm zu Tautavel,
V, das an das Nordliche Ende der Grund-Linie gesetzte Zeichen,
m, der Baum im Dorffe de l' Hopital,
r, die Spitze des Puy de Roüet,
a, Thurm der Cathedral-Kirche zu Alby,

o, der

o, der Glocken-Thurm von Puy Laurent.
ε, die Spitze eines Berges, so Roquemoureil genennet wird, auf dem Wege von Carcassone nach Mas de la Cours,
b, das Schloß zu Boüillonac.
β, die höchste Spitze des Berges St. Barthelemy im Lande de Foix. Von schwartzen Gebürge, ist selbige von St. Felix und Fanjaux aus also anzusehen:

μ, eine Spitze des Berges Mousset. Diese Spitze schiene schwartz, weil der Berg damahls mit Schnee bedecket war, und sahe von Carcassone also aus.



x, der Gipffel eines Berges, davon wir den Nahmen nicht haben erfahren können, und welcher zu Verificirung der Triangel der Mittags-Linie gedienet hat. Von St. Felix und Fanjaux siehet er also aus.

π, der

π, der Glocken-Thurm von St. Jaumes, oder St. Jaques zu Perpignan, der Citadelle dieser Stadt gegen Nord-West gelegen.

a, der Thurm de la Massane,

δ, der Thurm de la Mattelotte,

ε, der Thurm des Fort St. Elme,

c, die auf dem Dache des Hauses des Herrn Rousselot gemachte Oeffnung zu Collioure.

XXXV. Triangel BCD

BC 23952 Toisen.

CBD	59°	10′	30″
BCD	45	37	50
BDC	75	11	40

Daher CD 21274 T. 4 S.
und BD 17710

Anders vor BD durch l'Hopital im Triangel BCm

CD 23952

CBm	20°	57′	55″
BCm	64	36	15

Folglich Cm 9353 5
und Bm 21657

Im Triangel BDm

Bm 21657

DBm	36°	12′	35″
BDm	88	58	20

Also Dm 12795 3
und BD 17710

XXXVI. Triangel BDE

BD 17710

DBE	18°	2′	20″
BDE	127	13	40
BED	34	44	0

Also DE 9625 2
und BE 24749 4

XXXVII. Triangel BEF

BE 24749 4

EBF	17°	26′	55″
BEF	125	42	55
BFE	36	50	10

Also EF 12378 2
und BF 33518 0

Auf andere Art vor EF, im Triangel DEF

DE 9625 2

EDF	51°	32′	15″
DEF	90	58	25
DFE	37	29	20

Also DF 15813
und EF 12383 4

XXXVIII.

XXXVIII. Triangel BFG

BF 33518

FBG 23° 3′ 25″
BFG 106 40 20
BGF 50 16 15

Folglich BG 41750
und FG 17068 5

XXXIX. Triangel FGH

FG 17068 5

GFH 20° 52′ 50″
FGH 121 20 35
EHG 37 46 35

Daher FH 23797 3
und GH 9931 1

XL. Triangel GHI

GH 9931 1

HGI 53° 4′ 55″
GHI 80 10 40
GIH 46 44 25

Daher GI 13437
und HI 10902 4

Auf andere Art vor HI im Triangel FHI

FH 23797 3

FHI 42° 24′ 5″
FIH 112 34 0

Daher FI 17378
und HI 10904 4

Auf andere Art an statt der 3. letzten Triangel durch Puy Laurent

Im Triangel BFO

BF 33518

FBO 17° 26′ 55″
BFO 121 30 50
BOF 41 2 15

Also BO 43521
und FO 15307

Im Triangel FIO

FO 15307

FIO 61° 34′ 15″
FOI 87 21 55

Also FI 17388
und IO 8981

Im Triangel HOI

IO 8981

HIO 50° 59′ 55″
IHO 53 3 30

Dahero HO 8733
und HI 10905 4

Noch anders durch einen der Pyrenäischen Berge, im Triangel EFX

EF 12378 2

FEX 46° 40′ 45″
EFX 125 21 25

Folglich EX 72865
und FX 65000

Im Triangel FHX

FX 65000

HFX 34° 38′ 25″
FHX 128 46 30

Daher

Daher FH 23797
und HX 47390
Im Triangel HIX
HX 47390
HIX 80° 30′ 20″
IHX 86 22 25
Daher IX 47952
und HI 10907 4
Auf eine andere Art vor FG, GI, und IX
Im Triangel FGX
FX 65000
GFX 55° 31′ 15″
FGX 110 13 0
Also FG 17065
und GX 57099
Im Triangel GIX
GX 57099
IGX 41° 57′ 20″
GIX 127 14 45
Also GI 13439
und IX 47955
Auf andere Art vor HI durch den Berg St. Barthelemy,
Im Triangel GIß
GI 13437
IGß 51° 42′ 0″
GIß 112 46 55
Daher Gß 46264
und Iß 39415
Im Triangel Hiß
Iß 39415
Hiß 66° 2′ 30″
IHß 98 3 40
Also Hß 36378
und HI 10904 4

XLI. Triangel HIK

HI 10902 4
HIK 71° 23′ 30″
IHK 68 45 30
HKI 39 51 0
Also HK 16125 2
und IK 15858 4

XLII. Triangel IKL

IK 15858 4
KIL 20° 15′ 15″
IKL 132 1 30
ILK 27 43 15
Also IL 25326
und KL 11802 3

XLIII. Triangel KLN

KL 11802 3
KNL 51° 29′ 30″
KLN 61 43 55
Also KN 13284
und LN 13860 3

XLIV. Triangel LNQ

LM 13860 3
LNQ 35° 15′ 40″
NLQ 102 23 30
LQN 42 20 50
Daher NQ 20096 5
und LQ 11878 4

Auf andere Art vor NQ im Triangel NKQ

KN 13284
KNQ 86° 45′ 50″
KQN 34 26 0
Daher KQ 23455
und NQ 20097

Auf andere Art an statt der vier letzten Triangel durch St. Barthelemy, im Triangel HIL

HI 10902 4
HIL 91° 39′ 10″
IHL 65 19 5
HLI 23 1 45
Folglich IL 25323 2
und HL 27858

Im Triangel HLβ

HL 27858
LHβ 32° 44′ 35″
HLβ 97 50 50
Folglich Hβ 36342
und Lβ 19842

Im Triangel βLQ

Lβ 19842
βLQ 102° 43′ 0″
βQL 49 59 25
Also βQ 25270
und LQ 11879

Anders vor NQ und LQ durch den Berg du Mousset,

Im Triangel NLμ

LN 13860 3
LNμ 21° 38′ 40″
NLμ 143 44 45
Also Nμ 32497
und Lμ 20268

Im Triangel LQμ

Lμ 20268
QLμ 41° 21′ 0″
LQμ 103 59 10
Daher Qμ 13800
und LQ 11880

Im Triangel NQμ

Nμ 32497
QNμ 13° 37′ 0″
NμQ 20 3 0
Folglich Qμ 13801
und NQ 20097

XLV. Triangel LQR

LQ 11878 4
QLR 22° 55′ 30″
LQR 143 39 45
Daher LR 30344
und QR 19947 4

Auf andere Art vor LR,

Im Triangel LNR

LN 13860 3
LNR 38° 15′ 0″
NLR 125 19 0
Daher NR 39978
und LR 30333

Auf

Auf andere Art vor QR
Im Triangel HLQ
HL 27858
LQ 11879
HLQ 159° 25′ 50″
DaherLHQ 6 6 40
LQH 14 27 30
und HQ 39204
Im Triangel GHQ
HQ 39204
GH 9931
GHQ 139° 23′ 0″
AlsoHGQ 32 44 30
GQH 7 52 30
und GQ 47186 3
Anders vor GQ
Im Triangel ILQ
IL 25326
LQ 11878 4
ILQ 136° 24′ 10″
Also LIQ 13 34 23
IQL 30 1 27
und IQ 34983 3
Im Triangel GIQ
GI 13437
IQ 34903 3
GIQ 151° 57′ 58″
FolglichIGQ 20 20 35
GQI 7 41 27
und GQ 47184
Im Triangel GQR
GQ 47186 3
QGR 4° 8′ 55″
GQR 165 59 45
Folglich GR 66700
und QR 19947

Aus diesen Verificationen, wozu meistentheils die Seiten und Winckel der letzten sechs Triangel gebrauchet worden, und welche die Seite QR dergestalt geben, daß sie wenig von dem im 45sten Triangel gefundenen, unterschieden ist, kan man erkennen, wie genau die Observationen sind, aus denen wir diese Triangel formiret haben. Sie nützen ferner, die Lage des Canigou genauer zu bestimmen, welchen Berg wir vom Schlosse zu Magrin zum erstenmahl zu entdecken anfiengen.

XLVI. Triangel QRT
QR 19947 4
RQT 69° 3′ 45″
QTR 63 31 45

Daher QT 16405 2
und RT 20812 3

XLVII. Triangel RTS

RT 20812 3
RTS 93° 41′ 40″
RST 53 54 45
Also RS 25700 3
und TS 13797 1

XLVIII. und letzter Triangel TSV

TS 13796 1
STV 31° 34′ 40″
TVS 94 21 50
TSV 54 3 30
Also TV 11203
und SV 7246 3

Auf eine andere Art vor TV, RS, SV

Im Triangel RTV

RT 20812 3
RTV 125° 15′ 10″
RVT 36 12 55
Daher TV 11198
und RV 28767

Im Triangel RSV

RV 28767
RSV 107° 56′ 15″
RVS 58 12 15
Also RS 25700
und SV 7242 4

Auf andere Art an statt der drey letzten Triangel durch Perpignan,

Im Triangel QRπ

QR 19947 4
RQπ 57° 37′ 55″
QπR 51 46 55
Also Qπ 23946
und Rπ 21445

Im Triangel RTπ

Rπ 21445
RTπ 82° 36′ 5″
RπT 74 14 30
Daher RT 20812
und Tπ 8504

Im Triangel TπV

Tπ 8504
VTπ 42° 42′ 45″
TπV 87 55 10
TVπ 49 22 5
Daher TV 11198 2
und πV 7601

Im Triangel VπS

πV 7601
VπS 64° 12′ 15″
πVS 45° 0′ 10″
πSV 70 47 35
Also SV 7246 1
und πS 5691 4

Verificationen durch den Thurm zu St. Elme

Im Triangel QRε

QR

QR 19947 4
RQε 47° 41 10
RεQ 33 14 15
Daher Qε 35936
und Rε 26912

Im Triangel RTε

Rε 26912
RTε 78° 58′ 25″
RεT 49 22 5
Folglich RT 20808
und Tε 21505

Auf andere Art vor QT und Tε

Im Triangel QTε

Qε 35936
TQε 21° 23′ 25″
QTε 142 28 10
QεT 16 8 25
Daher QT 16398 4
und Tε 21515

Im Triangel TVε

Tε 21504
εTV 46° 17′ 40″
εVT 103 15 0
TεV 30 27 20
Also εV 15970 5
und TV 11198 1

Auf andere Art vor Rε und εV im Triangel RVε

RVε 67° 4′ 5″
RεV 79 49 0
Also Rε 26918
und εV 15968

Noch auf andere Art vor Rε und εV

Im Triangel Rπε

Rπ 21445
Rπε 99° 46′ 30″
Rεπ 51 44 25
Dahero Rε 26914
und πε 13025

Im Triangel Vπε

πε 13025
Vπε 98° 0′ 50″
πεV 28 6 0
πVε 53 53 10
Folglich πV 7594
und εV 15966

Auf andere Art vor πε und Qε im Triangel Qπε

Qπ 23946
πQε 9° 56′ 55″
Qπε 151 32 25
Qεπ 18 30 40
Also Qε 35942
und πε 13030

Auf andere Art vor Rε im Triangel RSε

RS 25700 5

RSε 88° 7′ 50″
RεS 72 36 15
Dahero Rε 26918
und Sε 8886

Auf andere Art vor Sε im Triangel TSε

Tε 21504 4
STε 14° 43′ 25″
TSε 142 2 35
TεS 23 14 0
Daher TS 13792
und ST 8886

Verificationen durch den Thurm de la Matelotte,

Im Triangel QTδ

QT 16405 2
TQδ 24° 13′ 5″
QTδ 138 12 25
Also Qδ 36208
und Tδ 22287

Im Triangel TVδ

Tδ 22287
δTV 50° 37′ 0″
TVδ 99 41 0
Daher TV 11202 2
und Vδ 17475

Im Triangel QTa

QT 16405 2
TQa 25° 38′ 40″
QaT 20 0 15
Daher Ta 20758 3
und Qa 34292

Auf andere Art vor Qa,

Im Triangel Qπa

Qπ 23946
πQa 14° 12′ 50″
Qπa 137 50 20
Qaπ 27 56 50
Daher πa 12546
und Qa 34295

Im Triangel Qaε

Qa 34292
εQa 4° 16′ 15″
Qεa 55 49 50
Folglich Qε 35929 3
und aε 3086

Im Triangel aεc

aε 3086
εac 12° 37
aεc 80 14
acε 87 9
Daher ca 3046
und cε 675

Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

21959. Die Weite des Glocken-Thurms der Capelle zu Rupeyroux von dem Thurme zu Pierre-Brune, 27928.

Toisen
27928. von Monredon nach Pierre-Brune,
13124. von Rupeyroux bis an einen Felsen auf der Spitze des Puy de Rouet,
9710. von dem Baum bey l' Hopital bis an den Puy de Rouet,
21774. von Monredon bis an den Puy de Rouet.
8162. von Rupeyroux bis an den starcken Thurm zu Naucelles,
5146. von dem Puy de Rouet nach Naucelles,
5349. von dem Puy de Rouet bis an den dicken Thurm zu Valence,
5251. von dem Puy St. George, bis nach Valence,
3603. von dem Puy St. George bis in die Mitte der Kirche zu Pozonac,
5565. von dem Thurme der Cathedral-Kirche zu Alby nach Pozonac,
7986. von dem Schlosse zu Carlus nach Pozonac,
5515. von dem Puy St. George, bis an die Kirche unsrer lieben Frauen de la Droite,
2400. von Alby, bis an die Kirche unsrer lieben Frauen de la Droite,
4789. von Carlus bis an die Kirche unsrer lieben Frauen de la Droite,
3797. von Alby nach dem Schloß zu St. Sernin,
5339. von Carlus nach dem Schlosse St. Sernin,
9289. von dem Puy St. George nach Cueye,
4489. von Alby nach Cueye,
8924. von dem Puy St. George bis an den Thurm zu Castelnau de Bonne-Fons,
2476. von Alby nach Castelnau,
2818. von Carlus nach Castelnau,

Toisen
22509. von Rupeyroux bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Albi,
7209. von dem Puy St. George bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Albi,
2376. von Carlus bis an den Thurm zu Albi,
3323. von Carlus bis an den Glocken-Thurm der Bastide,
9451. von dem Schloß-Thurme zu Monredon nach Bastide,
3318. von Carlus bis an die Capelle zu St. Sernin, die Albi südlich gelegen ist,
10296. von Monredon bis an die Capelle zu St. Sernin,
13094. von Carlus bis an die Capelle St. Pierre nicht weit von Monredon,
18273. von Magrin bis an die Capelle St. Pierre,
7252. von Monredon bis an den Thurm zu Lautrec,
9165. von dem Puy Laurent bis an den Thurm zu Lautrec,
6947. von Monredon bis an den Glocken-Thurm der Cathedral-Kirche zu Castres,
10422. vom Zeichen auf dem schwartzen Berge nach Castres,
25069. von dem Puy St. George bis an den Gipfel des Berges de la Caune,
26145. von Carlus bis an den Berg de la Caune,
2385. vom Glocken-Thurme zu Puy Laurent bis an das Schloß zu Cuq,
10397. vom Zeichen nach Cuq,
4808. von Puy Laurent bis an das Schloß zu Mongey,

Toisen
6191. vom Schlosse zu Magrin bis an das Schloß zu Mongey,
4034. von St. Felix nach Mongey,
2370. von St. Felix bis an den Glocken-Thurm von St. Julia,
18219. von Fanjaux bis an den Glocken-Thurm von St. Julia,
4244. von St. Felix bis an den grossen Glocken-Thurm zu Revel,
6694. vom Zeichen nach Revel,
14204. von Magrin bis an den grossen Baum nahe bey der Capelle St. Jacques,
10076. von St. Felix bis an den Baum,
11119. von Puy-Laurent bis an die Capelle zu St. Paulet,
2517. von St. Felix nach St. Paulet,
10674. von Puy-Laurent bis an die Mühle zu Treville,
3914. von St. Felix bis an die Mühle zu Treville,
14785. von dem Zeichen bis an den Glocken-Thurm zu Montferran,
5669. von St. Felix nach Montferran,
11364. von Fanjaux bis an den Thurm zu Saissac,
11210. von Carcassone nach Saissac,
8015. von St. Felix bis an den Glocken-Thurm zu Castelnaudary,
8120. von Fanjaux nach Castelnaudary,
11285. von Carcassone nach Castelnaudary,
17746. von St. Felix bis an den starcken Glocken-Thurm zu Montreal,
14404. vom Zeichen bis nach Montreal,

4567. von Fanjaux nach Montreal,
8720. vom Thurme St. Vincent zu Carcassone nach Montreal,
10997. von der Capelle zu St. Pierre nach Montreal,
15889. von Fanjaux nach Roquemoureil,
4668. von St. Vincent zu Carcassone nach Roquemoureil,
12568. von der Capelle St. Pierre nach Roquemoureil,
3866. von Carcassone bis an das Schloßzu Bouillonac.
17119. von Fanjaux nach Bouillonac,
5079. von Roquemoureil nach Bouillonac,
9456. von Fanjaux bis an den Glocken-Thurm zu Caux,
4022. von Carcassone bis an den Glocken-Thurm zu Caux,
3454. von Bouillonac bis an den Thurm zu St. Sernin, in dem einen Theile von Carcassone,
767. von dem Thurme von St. Vincent bis an den Thurm zu St. Sernin,
11374. von Roquemoureil nach Villaniere,
7076. von Bouillonac nach Villaniere,
10926. von Roquemoureil nach Mas de Cabardes,
6441. von Bouillonac nach Cabardes,
8761. von Roquemoureil nach Ventenac,
4131. von Carcassone nach Ventenac,
6838. von Roquemoureil bis an den Glocken-Thurm zu Penautier,
2177. von Carcassone bis an den Glocken-Thurm zu Penautier,

Toisen
4090. von Bouillonac nach Villegalien,
3079. von Carcassone nach Villegalien,
3330. von Bouillonac bis an den Glocken-Thurm zu Villemoustausou,
2264. von Carcassone nach Villemoustausou,
3786. von Carcassone nach Conques,
2669. von Bouillonac nach Conques,
16322. von Fanjaux bis an den verfallenen Thurm zu Villedubert,
3091. von Carcassone nach Villedubert,
795. von Bouillonac nach Villedubert,
3905. von Roquemoureil bis an den Thurm zu Trebes,
1239. von Bouillonac nach Trebes,
11427. von Carcassone bis an den Thurm zu Picherie,
9823. von Roquemoureil nach Picherie,
13923. von Carcassone bis an das Schloß zu Blomac,
10339. von Bouillonac nach Blomac,
18686. von Carcassone bis an die Capelle S. Michel,
4930. von der Capelle St. Pierre bis an die Capelle St. Michel,
6587. von dem nordlichen Zeichen bis an die Spitze des Berges von Leucate,
13830. vom südlichen Zeichen nach Leucate,
22502. von dem Thurme zu St. Elme nach Leucate,
13010. von St. Elme bis an den Thurm des Citadels zu Perpignan,
386. vom Glocken-Thurme St. Jaques in Perpignan, bis an den Thurm des Citadels,
7717. von Perpignan bis an den starcken Thurm des Schlosses zu Salces, 6701.

Toisen
6701. von Tautavel nach Salces,
9712. von Tautavel nach St. Laurent,
2045. vom nordlichen Zeichen nach St. Laurent,
5590. von Perpignan nach St. Laurent,
8592. von Tautavel nach Claira,
3597. vom nordlichen Zeichen nach Claira,
4165. von Perpignan nach Claira,
2804. von Perpignan bis an den viereckigten Thurm zu Pia.
5300. vom nordlichen Zeichen nach Pia,
11794. von Tautavel bis an den grossen Thurm zu Canet,
5069. vom nordlichen Zeichen nach Canet,
4475. von Perpignan nach Canet,
10317. von Tautavel bis an den Thurm zu Villelongue,
3771. von Perpignan nach Villelongue,
9480. von Tautavel bis an den Thurm zu Roußillon,
5860. vom nordlichen Zeichen bis an den Thurm zu Roußillon,
4315. vom südlichen Zeichen bis an den Thurm zu Roußillon,
28220. von Bugarach bis an den Glocken-Thurm zu St. Nazari,
4274. von Perpignan nach St. Nazari,
26338. von Canigou nach Toureille,
10098. von Tautavel nach Toureille,
4975. von Perpignan nach Toureille,
3708. vom nordlichen Zeichen nach St. Marie,
11657. von Tautavel nach St. Marie,
29138. von Bugarach bis an den Thurm zu Elne,

Toiſen
14714. von Tautavel nach Elne,
6372. von Perpignan nach Elne,
6878. von St. Elme nach Elne,
6189. von dem Thurme de la Maſſane nach Elne,
3375. von St. Elme nach Argeles,
2742. von dem Thurme de la Maſſane nach Argeles,
9019. vom ſüdlichen Zeichen bis an die See-Leuchte des Hafens Vendre,
3930. von Maſſane bis an die See-Leuchte des Hafens Vendre,
856. von St. Elme bis an die See-Leuchte,
25864. von Tautavel bis an den Thurm zu Caroch,
20731. vom nordlichen Zeichen bis an den Thurm zu Caroch,
4770. von St. Elme bis nach Caroch,
5290. von Maſſane nach Caroch,
33443. von St. Elme nach Gruiſſan,
34704. von Maſſane nach Gruiſſan,
15336. von St. Elme bis an die Klippe des Vorgebirges Creux,
16977. von Maſſane bis an die Klippe des Vorgebirges Creux,
26929. von St. Elme bis an das Schloß zu Queribus,
14239. von Perpignan nach Queribus,
22688. von St. Elme bis an das Vorgebürge Leucate,
23864. von Maſſane bis an das Vorgebürge Leucate.

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium.		Weite des Observatorium, von denen aus unterschiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.
	Toisen	Toisen
Der starcke Thurm zu Naucelle,	21 Morgenw.	265222
Die Spitze vom Puy de Rouet,	1247 M.	270209
Der Baum zu l'Hopital,	9956 M.	274510
Der starcke Thurm zu Valence,	2466 M.	275422
Der Puy St. George,	2746 Abendwerts	276059
Der Thurm zu Alby,	8316 A.	280636
Das Schloß zu Carlus,	9771 A.	282638
Die Capelle von S. Pierre,	248 A.	291625
Thurm zu Montredon,	1466 A.	291817
Der Thurm zu Lautrec,	8537 A.	293433
Das Schloß zu Magrin,	17295 A.	298204
Der starcke Glocken-Thurm zu Castres,	3911 A.	298320
Der Glocken-Thurm zu Puy Laurent,	13721 A.	300990
Der grosse Glocken-Thurm zu Revel,	14693 A.	307535

Das

	Toisen		Toisen
Das Zeichen auf dem schwartzen Berge,	8008	A.	307916
Der starcke Thurm zu St. Felix,	18912	A.	308003
Der Glocken-Thurm zu Castelnaudary,	16180	A.	315540
St. Vincent zu Carcassone,	246	M.	321459
Der starcke Glocken-Thurm zu Montreal,	8430	A.	322320
Der Glocken-Thurm zu Fanjaux,	12951	A.	322986
Die Capelle zu St. Pierre,	7081	A.	333226
Die Spitze des Bugarach,	1420	M.	341522
St. Barthelemy,	23726	A.	344024
Thurm zu Tautavel,	17491	M.	344814
Das nördliche Zeichen,	28680	M.	345360
St. Jaques zu Perpignan,	23461	M.	350880
Das südliche Zeichen,	28879	M.	352606
Die schwartze Spitze des Moußet,	5545	A.	353435
Die Spitze X,	15547	A.	355273
Thurm zu St. Elme,	31575	M.	361072
Die Spitze des Canigou,	4664	M.	361205
Thurm zu Massane,	28722	M.	362271
Der Thurm de la Matelotte,	30784	M.	362706

Das

Das VIII. Capitel.

Von der in der Ebene von Roußillon würcklich gemessenen Grund-Linie.

DJe Grösse der Seiten an denen Triangeln der Mittags-Linie nach Toisen zu bestimmen, muste uns die von Herrn Picard in der Ebene zu Longboyau würcklich gemessene Grund-Linie von 5653. Toisen, dienen. Weil wir aber besorgen musten, daß einer von denen in denen Observationen fast unvermeidlichen Fehlern, ob er schon in jedem eintzeln Winckel unempfindlich, nach einer grossen Anzahl Operationen endlich mercklich werden möchte, so waren wir währender Reise, die Oerter zu bemercken, beflissen, welche zu würcklicher Absteckung einer Grund-Linie, die zu Verificirung der Seiten der Triangel der Mittags-Linie dienen könte, am geschicktesten wären. Auf der ersten, im Jahr 1683. vorgenommenen Reise bemercketen wir, daß ein wenig über Bourges hinaus, auf dem Wege von dieser Stadt nach Chateauneuf sur Cher zwischen denen zwey Dörffern Truy und Arsay eine kleine Ebene vorhanden, wo man würcklich eine Grund-Linie zu Verificirung der von Paris aus bis nach Bourges geschlossenen Triangel hätte messen können.

Bey unserer andern Reise giengen wir Zeit unsers Aufenthalts zu Bourges mit Fleiß auf diese Ebene, um den Boden, wo besagte Grund-Linie gemessen werden könte, zu besehen. Solches nun

ins

ins Werck zu richten, muste man nothwendig von einigen Orten dieser Ebene zwey durch die Triangel schon bestimmte Objecte, mit denen sich die würcklich gemessene Linie verbinden liesse, sehen können; Weil wir aber nichts weiter als den Thurm der Cathedral-Kirche zu Bourges entdeckten, so musten wir unverrichteter Sache nach Bourges zurück gehen.

Als wir aus Berry reiseten, giengen wir quer durch die Gebürge von Marche, Auvergne, Rouergue und Languedoc, funden aber in allen diesen Provintzien nirgends zum ausmessen geschickte Oerter, ausgenommen die kleine Ebene von Revel, nahe an dem schwartzen Berge in Languedoc. Von unterschiedenen Oertern dieser Ebene konten wir den Glocken-Thurm zu Puy Laurent, den Thurm St. Felix, und einen grossen Baum nahe bey der Capelle St. Jaques, auf dem schwartzen Berge, erkennen, daß es also sehr leicht würde gewesen seyn, die daselbst abgesteckte Grund-Linie mit denen Triangeln der Mittags-Linie zu verknüpffen. Weil aber diese Linie nicht gar zu lang würde haben seyn können, über dieses auch das Land voll grosser Bäume stunde, welche die äussersten Enden der Linie leichte zu erkennen würden verhindert haben, so liessen wir diese Ausmessung bis zu unserer Wiederkunfft ausgesetzet seyn, im Fall wir nemlich fernerhin keinen bequemern und geraumern Ort würden finden können.

Zu Perpignan giengen wir an das Ufer des Meeres, um zu sehen, ob sich das Land am Ufer hin

ausmessen liesse, welches ohngefehr von Norden nach Süden streichet.

Wir giengen so weit als möglich war gegen Süden aus, bis an einen vom Meer-Sand zusammen getriebenen kleinen Hügel, nahe bey dem See von St. Nazary. Von da sahe man den Canigou, den Puy de Bugarach, den Thurm von Tautavel, Perpignan, und verschiedene andere durch die Triangel bestimmte Oerter, woraus wir urtheilten, daß dieser Hügel vor das mittägige Ende unserer Ausmessung angenommen werden könte. Wir begaben uns ferner gegen Norden, bis an das Ufer des Sees zu Leucate, und weil wir wahr nahmen, daß das Erdreich fast überall sehr platt, und von nichts als kleinen Flüssen oder Morästen durchschnitten war, davon die Breite leichtlich zu nehmen, beschlossen wir, von dem Hügel gegen Süden, bis an den See zu Leucate zu messen. Von allen Orten dieser Ebene sahe man den Gipffel des Berges zu Leucate, welcher über den See hinaus gegen Norden zu lieget, daher wir uns in unserer Ausmessung allezeit nach ihm zu richten, vor dienlich erachteten.

Ehe wir noch mit Toisen maaßen, fiengen wir an, diese Fläche mit einer 10. Toisen langen Meß-Schnur zu messen, und setzten von 100. zu 100. Toisen eine Stange, wobey wir beständig in der Richtung nach Leucate zu bleiben bemühet waren. Diese Vorbereitung war nöthig, um versichert zu seyn, daß wir in unsern messen nicht von der geraden Linie abgekommen.

Wir erwehlten alsdenn ebenfals, wie Herr Picard

card gethan hatte, vier Stangen jede von zwey Toisen, derer zwey und zwey zusammen gefüget, zwey Maasse jedes von vier Toisen ausmachen. Diese Maaßstäbe waren an beyden Enden mit kupfernen Platten beschlagen, und ihre Länge durch Hülffe einer vierschuhigten eisernen Regel, die mit sehr grosser Sorgfalt war getheilet, und mit Fleiß hierzu von Paris mitgebracht worden, genau bestimmet.

Weil der Sand des Meeres den Erd-Boden an etlichen Orten ungleich gemacht hatte, liessen wir zwey Machinen von Holtze, die einander gantz gleich waren, verfertigen, so wie sie in der vierten Kupffer-Platte Figura 1. vorgestellet sind. AD ist eine höltzerne Regel von 5. bis 6. Schuhen in die Länge, 4. Zoll in die Breite, und einen Zoll dicke, von Weite zu Weite mit Löchern durchbohret. An dem Ende D dieser Regel waren drey Füsse DC, DE, DF feste angemacht, die unten spitzig zu giengen, die Machine dadurch fest stehend zu machen, wenn man selbige auf die Erde stemmete, oder in den Sand eindrückte. Das lange Stücke Holtz AD in einen verticalen Stand zu setzen, wurde an dem Punct A ein Faden AP angebunden, der hinter der Regel herab hänget, und das Gewichte P trägt; BG ist ein klein Bretgen mit einem runden Zapffen, der genau in die Löcher dieses Holtzes AB passet, welches horizontal gestellet wird.

Wenn nun der Boden, den man messen will, einige Ungleichheiten hat, so stellet man die Machine AP vertical, so, daß wenn das eine Ende H des Maasses HI auf der Erde aufliget, das andere En-

de I auf dem Bretgen B G zu ruhen kömmet, welches so wohl als das Maaß H I bey nahe horizontal liegen muß. Darnach bringet man das äusserste Theil des andern Maaßes I L dergestalt an den Punct I, daß das andere Ende L auf der andern Machine, oder gar auf dem Boden in M aufliegen kömmt, und fähret auf solche Art so lange fort, bis man wieder in die Ebene kömmt.

Dieser Machinen musten wir uns bey Ausmessung der ersten 200. Toisen bedienen. Hernach setzten wir unser messen auf einem sehr gleichen Lande fort, bis an einen kleinen Bach bey Canet, welcher 1928. Toisen von mittägigen Ende unserer Ausmessung entfernet ist, und als wir in allen 2628. Toisen gemessen hatten, traffen wir am Ufer des Flusses de la Tet die dahin gesetzte Stange wieder an. Wir giengen ferner über die Furth dieses Flusses nach der Stange A Tab. IV. Fig. 2. welche der Stange B gegen über war, wo wir an der andern Seite des Flusses zu messen aufgehöret hatten. An die Stange A befestigten wir ein Bretgen, und machten den Winckel B A C 90° groß, worauf wir in die Linie A C einen Stab steckten. Alsdenn wurde das Bretgen an die Stange C gebracht, und der Winckel ACB observiret, welchen wir etwas weniger als 45° befunden, und daher den Stab in der Linie AC fortsteckten, bis der Winckel ACB gerade 45° war. Nach diesem maaßen wir die Linie AC zwischen denen zwey Stangen A und C, welche der Weite A B zwischen denen zu beyden Seiten des Flusses befindlichen zwey Stangen A und B, gleich ist, und befanden sie 162. Toisen, 1.

Schuh

Schuh und 8. Zoll groß. Zu mehrer Erleichterung der Sache hätte die Stange C an das Ufer des Flusses in einen nach Belieben angenommenen Punct gesetzt, und die Winckel A C B und C A B observiret werden können, welches zu der nach Toisen gemessenen Seite A C hinzu gethan, die eigentliche Grösse dieser Seite A C würde gegeben haben.

Als wir nun von dem Puncte A fortmassen, kamen wir in der Weite von 4027. Toisen 4. Schuhen und 7. Zollen vom Anfange unserer Ausmessung an einen Sumpff, der uns die nur beschriebene Arbeit wiederum vorzunehmen nöthigte, vermittelst deren desselben Breite auf 65. Toisen, 2. Schuhe und 10. Zoll bestimmet wurde.

Nach 4196. Toisen, 4. Schuhen 7. Zollen trafen wir einen andern Sumpff an, dessen Breite 65. Toisen, 4. Schuhe 1. Zoll ausmachte.

Nach 4817. Toisen, 2. Schuhen 5. Zollen, fanden wir den Bach von Toreilles, und bestimmten dessen Breite auf 25. Toisen, 4. Schuhe, 5. Zolle.

Nach 5183. Toisen, kamen wir an einen kleinen Sumpff, dessen Breite von 19. Toisen und 1. Schuh gemessen wurde.

Nach 6034. Toisen 2. Schuhen, stiessen wir auf den Fluß de la Glil, davon die Breite auf 89. Toisen, 5. Schuhe, 10. Zolle bestimmet wurde.

Nach 7246. Toisen, 2. Schuhen, traffen wir an das Ufer des Sees zu Leucate, und weil wir über diesen See hinaus unsere Ausmessung nicht weiter fortsetzen konten, nahmen wir diesen Ort

vor das mitternächtige Ende unserer Grund-Linie an.

Da man nun von allen Orten dieser Grund-Linie unterschiedene merckwürdige Oerter entdecken kunte, welche in der Ebene von Roußillon liegen, so hatten wir die Bequemlichkeit, selbige zu bestimmen, indem wir die Zahl der gemessenen Toisen anmercketen, wenn wir mit zweyen durch die Triangel bestimmten Oertern, in einer geraden Linie waren.

Auf 15. Toisen, 6. Zoll, von dem mittägigen Ende der Grund-Linie, waren wir in einer geraden Linie mit dem Thurme zu Tautavel, und dem Thurme zu Roußillon.

Auf 1661. Toisen, 1. Schuh, mit dem Thurme zu Tautavel, und dem kleinen Thurme zu Canet.

Auf 1740. Toisen mit Tautavel und dem starcken Thurme zu Canet.

Auf 1928. Toisen mit Bugarach und dem starcken Thurme zu Canet.

Auf 2474. Toisen mit Tautavel und dem Thurme zu Villelongue.

Auf 3352. Toisen mit Tautavel und Sainte Marie.

Auf 3443. Toisen mit Bugarach und Sainte Marie.

Auf 4552. Toisen 4. Schuhe, mit Tautavel und dem Thurme zu Toreilles.

Auf 5906. Toisen 2. Schuhe mit dem Canigou und Toreilles.

Nach Ausmessung der Grund-Linie war nö-

thig, an ihre Enden gewisse Zeichen zu setzen, die so wohl eines von dem andern, als auch beyde von einigen in den umliegenden Gegenden schon bestimmten Objecten unterschieden, und also diese Linie mit denen Triangeln der Mittags-Linie verknüpfft werden kunte. Weil aber die Ründe der Erde, welche in einer Länge von 7246. Toisen gar mercklich ist, erforderte, daß wir die Zeichen etwas hoch machten, damit eines von den andern könte erkannt werden, so nahmen wir zwey der höhesten Bäume, die um die Gegend herum zu finden waren, und liessen sie an den Enden unserer ausgemessenen Linie aufrichten. Allein, ob gleich ein jeder von diesen Bäumen 40. Schuhe aus der Erde hervor stunde, so kunten wir dennoch von dem südlichen Ende den gegen Norden aufgerichteten Baum nicht erkennen, daher wir uns 7. bis 8. Schuh über die Erde erheben musten, worauf wir wahrnahmen, daß dieser Baum genau mit dem Gipffel des Berges zu Leucate genau in einer Linie lagen, welches uns versicherte, daß wir in der Ausmessung der Grund-Linie von unserer geraden Linie nicht abgekommen waren.

Als dieses geschehen war, setzten wir unser Instrument unten am Baum, und observirten die Winckel, welche die daselbst sichtbaren Oerter mit der Spitze des Berges zu Leucate machten.

Hernach giengen wir an das nordliche Zeichen, wo wir den südlichen Baum wegen der Dünste am Horizont nicht unterscheiden kunten, ob wir schon 7. bis 8. Schuh hoch stunden; Diesemnach entschlossen wir uns, zwischen denen zwey Zeichen in einer Weite von ungefehr 1000. Toisen gegen Süden

den zu gehen, und daselbst eine Stange mit einem Wische auf der Spitze, in einer geraden Linie mit dem nordlichen Zeichen, und dem Gipffel des Berges zu Leucate aufzurichten. Von dar kehrten wir ans nordliche Zeichen zurück, und observirten die Winckel, welche verschiedene Objecte mit dieser Stange machten. Des Abends, da die Dünste nieder gefallen, und wir 5. bis 6. Schuh hoch stunden, wurden wir das südliche Zeichen gewahr, welches mit der in der Weite von 1000. Toisen stehenden Stange genau in einer Linie war, daß wir also unsere Observationen nicht ferner zu wiederhohlen nöthig hatten.

Folgends begaben wir uns nach den Thurm zu Tautavel, von da wir die zwey Zeichen entdeckten; Observirten auch daselbst verschiedene Lage-Winckel, und unter andern den Winckel zwischen den zwey Zeichen, der von 31° 34′ 40″ gefunden wurde, und nebst denen an den Zeichen observirten zwey Winckeln, uns die drey Winckel in dem durch Tautavel und die zwey Zeichen formirten Triangel gabe, welcher der 48ste und letzte Triangel der Mittags-Linie ist. Wir observirten auch vom Thurme St. Jaques zu Perpignan die Winckel zwischen denen Zeichen und denen herum liegenden Dingen, welches uns zu Bestimmung des durch Perpignan und die zwey Zeichen formirten Triangels, welcher die Richtigkeit des letzten Triangels gewiß machet, diente.

In Berechnung dieses letzten Triangels fanden wir anfänglich einen Unterschied von drey Toisen, zwischen der gemessenen Grund-Linie, und der Län-

ge eben dieser Linie, welche aus der von Paris aus bis hieher fortgesetzten Rechnung erwachsen war.

Als wir aber hernach an denen observirten Winckeln die Verbesserungen gemacht hatten, welche, theils wegen der Fehler des Instruments, theils auch, weil wir diese Winckel in verschiedenen Flächen observiret hatten, und sie also auf die Fläche des Meeres reduciren musten, zu machen nöthig waren, so befanden wir die durch die aneinander hängende Reihe unserer Triangel ausgerechnete Grund-Linie bey nahe von eben der Grösse, als wir selbige bey der würcklichen Ausmessung gefunden hatten.

Das IX. Capitel.

Beschreibung der Observationen, so bey Auf- und Untergang der Sonne an verschiedenen Oertern, wegen Bestimmung der Mittags-Linie gemacht worden.

DAmit die Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris beschrieben, und ihre Lage gegen die vornehmsten sie umgebende Oerter bestimmet werden könte, wurde gleich Anfangs durch die Observationen der Sonne und Fix-Sterne der Winckel ausgemacht, welchen diese Mittags-Linie mit den Seiten des ersten Triangels machet. Wir haben hierauf diesen Winckel, oder sein Complement, von den observirten Winckeln abgezogen, und nach und nach die Lage der Mittags-Linie in Ansehung aller Oerter, welche zu

Schliessung der Triangel gedienet haben, bestimmet.

Diese bis an das Ende der Mittags-Linie fortgesetzte Arbeit, ist allerhand Fehlern, die bey Observirung eines jeden Winckels einschleichen können, unterworffen; und daher war zu befürchten, daß in der Menge der observirten Winckel, diese Fehler, obwohl jeder an sich klein, dennoch wenn sie zusammen kämen, gar viel zu einer mercklichen Abweichung der Mittags-Linie von ihrer gehörigen Lage beytragen möchten.

Nun ist zwar nicht zu läugnen, daß die würckliche Ausmessung der Grund-Linie in Roußillon, welche mit der aus Berechnung der Triangel herausz kommenden übereintreffend gefunden worden, die Richtigkeit der bey diesen Triangeln gebrauchten Winckel bekräfftiget; Allein diß ist noch nicht gäntzlich zureichend, weil der in die Winckel eines Triangels mit eingeschlichene Fehler so beschaffen seyn kan, daß die zur Grund-Linie des folgenden Triangels dienende Seite eben so groß, als bey genauer Abnehmung der Winckel gefunden wird.

Dieserhalben war noch mit völliger Gewißheit auszumachen, ob die durch die zusammen gehangenen Triangel bestimmete Mittags-Linie von der wahren nicht mercklich abwiche, welches wir an unterschiedenen Oertern durch Observationen des Auf- und Unterganges der Sonne zu erhalten suchten.

Damit aber diese Observationen so richtig als möglich möchten gemachet werden, richteten wir eines von den Fern-Gläsern unsers horizontal-gesetzten

setzten Quadrantens nach einem Objecte, dessen Abweichung von der Mittags-Linie durch die Triangel ausgemacht war, und observirten mit dem andern Fern-Glase den Punct A (Tab. IV. Fig. 3.) des Horizonts, wo die Sonne hervor zu blicken anfieng. Wir observirten ferner auch den Ort, wo der Mittel-Punct B der Sonne am Horizonte stunde, und den Punct C, wo ihr unterster Rand den Horizont verliesse.

Beym Untergange der Sonne geschahe eben dieses, nur mit dem Unterschied, daß der Punct C, in dem der unterste Rand der Sonne den Horizont zu berühren anfieng, zu erst observiret wurde. Nachgehends nahmen wir an jedem Orte, wo wir observiret hatten, mit einem vertical stehenden Quadranten, das Steigen, oder den scheinbaren Fall des sichtbaren Horizontes.

Da also die Höhe des sichtbaren Horizonts, nebst der dazu gehörigen Refraction bekandt, so bekommt man hieraus die wahre Sonnen-Höhe, deren Complement ihre Weite vom Scheitel-Punct ist, und folglich in dem sphaerischen Triangel ZSP (Tab. IV. Fig. 4.) in welchem Z das Zenith des Orts der Observation vorstellet, P den Pol, und S oder s die Sonne; Weil nun ferner Z S die Weite der Sonne vom Scheitel-Punct, und der Bogen PZ, nemlich das Complement der Pol-Höhe, welche sich durch die Observationen derer Gestirne, oder auch der Triangel der Mittags-Linie, wenn man die Toisen auf Grade reduciret, bestimmen lässet, bekandt sind, und P S, die Weite der Sonne vom Pol, welche das Complement der Abweichung der

Sonne

Sonne ist, wenn sich selbige in denen nordlichen Zeichen befindet, oder auch die Summe der Abweichung und eines Quadranten, wenn sie in den südlichen Zeichen stehet, aus denen Sonnen-Tafeln kan genommen werden, so kan man den Winckel S Z P, welchen der Mittags-Circkel Z P mit dem Vertical-Circkel Z S des Ortes, wo die Sonne aufgegangen ist, machet, finden. Dieser Winckel hat zum Maaß den Bogen des Horizonts, zwischen dem Vertical-Circkel der Sonne, und dem nordlichen Horizontal-Puncte, durch den die Mittags-Linie gehet, und muß eben so groß seyn, als der zwischen dem Horizontal-Puncte, wo die Sonne aufgangen, und dem nordlichen Horizontal-Punct, wodurch die durch die Triangel bestimmte Mittags-Linie gehet, observirte Winckel.

Zur Berechnung dieser Observationen haben wir die Refraction gebraucht, so der Höhe des Ortes wo wir observirten, über die Fläche des Meeres zukömmt. Nach unsern Grund-Sätzen nimmt diese Refraction mit der Höhe der Oerter in gleichem Maaß zu.

Auf dem Thurme zu Sermur.

Als wir den 27. Septembr. 1700. auf dem Thurme zu Sermur waren, observirten wir den Punct, wo der unterste Rand der Sonne bey ihrem Untergange den Horizont berührte, und fanden den Winckel zwischen diesem Puncte, und dem Glocken-Thurme zu Thou St. Croix von 65° 11′ 30″; Wenn man hierzu den Winckel, den der gegen Norden verlängerte Mittags-Circkel von Ser-

mur mit dem Glocken-Thurme zu Thou St. Croix machet, und der 26° 11′ 40″ beträgt, addiret, so wird man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit der durch Norden streichenden Mittags-Linie machet, von 91° 23′ 10″ bekommen.

Der scheinbare Fall des sichtbaren Horizonts wurde an dem Orte, wo die Sonne untergangen war, von 0° 15′ 0″ befunden.

Weil ferner die Pol-Höhe zu Sermur durch die Triangel auf 45° 58′ 20″ bestimmet, der halbe Diameter der Sonne aber von 16′ 5″, ihre südliche Abweichung zur Zeit ihres Unterganges von 1° 25′ 20″ wie auch ihre Refraction 38′ 15″, nemlich diejenige, die der Höhe von Sermur über die Meeres-Fläche, und den observirten Fall des Horizonts zukömmt, bekannt sind, so bekommet man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit der durch den nordlichen Horizontal-Punct streichenden Mittags-Linie machet, von 91° 23′ 20″, welches bis auf 10. Secunden mit der aus denen Triangeln erwachsenden Bestimmung des Mittags-Circkels überein trifft.

Wir observirten noch eben denselben Abend den Winckel zwischen Thou St. Croix, und dem Puncte, wo der obere Rand der Sonne an den Horizont streiffete, von 64° 39′ 15″; Wenn zu diesem der Winckel, den der nordliche Horizontal-Punct mit dem Glocken-Thurm zu Thou St. Croix machet, und der 26° 11′ 40″ groß ist, hinzu gethan wird, so kommt dadurch die Abweichung des Ver-

tical-

tical-Circkels der Sonne von Norden gegen Westen 90° 50′ 55″ groß heraus.

Die Astronomische Ausrechnung giebt diese Abweichung 90° 50′ 10″ groß, und also um 45. Secunden kleiner, als die aus denen Triangeln erwachsende Bestimmung, da sie hingegen durch die erste Vergleichung 10. Secunden grösser gefunden worden. Nimmt man nun hiervon das Mittel, so findet man den aus den Triangeln heraus kommenden Mittags-Circkel von Sermur, von dem wahren nur um 17. Secunden von Nord gen Ost abweichend, welches in dergleichen Observationen, die so vielerley voraus setzen, wenig oder nichts austrägt.

Zu Rodes.

Den 6. Nov. 1710. observirten wir von dem Thurme der Cathedral Kirche zu Rodes den Winckel zwischen den Glocken-Thurm zu Rupeyroux und den Punct, wo der unterste Rand der Sonne den Horizont bey ihrem Untergange berührte, von 15° 7′ 22″. Wenn man zu diesem den Winckel von 97° 42′ 5″, welchen der gegen Norden verlängerte Mittags-Circkel des Thurms zu Rodes mit dem Glocken-Thurm zu Rupeyroux machet, hinzu thut, so bekömmt man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel des Thurmes zu Rodes machet, von 112° 49′ 27″.

Die scheinbare Höhe des Horizonts an dem Orte, wo die Sonne untergegangen war, wurde

0° 14′ 0″

0° 14′ 0″ groß befunden, und weil die Grösse der Pol-Höhe von Rodes von 44° 20′ 38″, des halben Diameters der Sonne von 16′ 17″, ihrer mittägigen Abweichung zur Zeit des Unterganges von 16° 10′ 30″, und der Refraction von 0° 35′ 20″, nemlich derjenigen Refraction, welche der auf 317. Toisen bestimmten Höhe von Rodes über die Meeres-Fläche und dem 0° 14′ 0″ groß befundenen Steigen des Horizonts zukommt, bekandt ist, so findet man, daß der Vertical-Circkel, der durch den Mittel-Punct der Sonne gehet, 112° 50′ 0″ von Norden gegen Westen abweichen soll, welches bis auf 33″ demjenigen beykömmt, so durch die Bestimmung des von denen Triangeln entstehenden Mittags-Circkels gefunden worden.

Wir observirten auch eben denselbigen Abend den Winckel zwischen dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux, und dem Punct, wo der oberste Rand der Sonnen den Horizont streiffte, und funden ihn 14° 33′ 50″ groß; Wenn man nun den Winckel, den der nördliche Horizontal-Punct mit dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux machet, welcher 97° 42′ 5″ beträget, hinzu thut, so bekömmet man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel machet, von 112° 15′ 55″.

Durch Astronomische Rechnung funden wir diesen Winckel von 112° 15′ 40″ und also um 15″ kleiner als im vorhergehenden, da wir ihn doch durch die erste Ausrechnung 33′ grösser bekommen hatten. Nimmt man nun von diesen zweyen Aus-

rech-

rechnungen das Mittel, so findet man daß der Mittags-Circkel von Rodes, der aus denen Triangeln erwächset, von dem wahren um 9. Secunden von Norden gegen Westen abweichet.

Den 12. November observirten wir von dem Thurme zu Rodes den Winckel zwischen dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux und dem Puncte, wo der unterste Rand der Sonne bey ihrem Untergange den Horizont berührete, von 17° 38′ 22″; wenn zu diesem der Winckel, den der nördliche Horizontal-Punct mit dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux machet, von 97° 42′ 5″ hinzu gethan wird, so ist der Winckel zwischen dem durch den Mittel-Punct der Sonne gehenden Vertical-Circkel, und der nach Norden verlängerten Mittags-Linie, von 115° 20′ 27″.

Die scheinbare Höhe des Horizonts an dem Orte, wo die Sonne untergegangen war, wurde von 0° 15′ 0″ befunden; Wenn nun die Pol-Höhe, die Refraction, und der halbe Diameter der Sonne eben wie in der vorigen Observation angenommen werden, so findet man, daß bey der damahligen mittägigen Abweichung der Sonne von 17° 52′ 50″, der durch ihren Mittel-Punct gehende Vertical-Circkel 115° 20′ 40″ von Norden gegen Abend abweichen sollen, welches bis auf 13. Secunden mit der aus denen Triangeln gefundenen Bestimmung überein kommt.

Als wir die Sonne zu der Zeit, da ihr Mittel-Punct im Horizont war, observirten, bekamen wir den Winckel zwischen dem Vertical-Circkel des Mittel-Puncts der Sonne, und dem nach Norden

ver-

verlängerten Mittags-Circkel von 115° 4′ 5″; durch Astronomische Ausrechnung wurde eben dieser Winckel von 115° 3′ 46″, und also um 19. Secunden kleiner als durch das vorige befunden, da ihn hingegen die erste Rechnung 13. Secunden grösser gegeben hatte; Nimmt man nun hiervon das Mittel, so findet man, daß der aus denen Triangeln bestimmete Mittags-Circkel von Rodes von dem wahren um drey Secunden von Nord gen Ost abweichet.

Zu Perpignan.

Den 2. Februarius 1701. observirten wir von dem Thurme zu St. Jaques den Ort, wo der unterste Sonnen-Rand den Canigou streiffte, hinter welchem die Sonne untergieng, und fanden den Winckel zwischen dem Vertical-Circkel des Mittel-Puncts der Sonne, und dem Thurm zu Tautavel von 71° 54′ 10″; wenn man zu diesem den Winckel zwischen Tautavel und dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel des Thurms St. Jaques von 44° 6′ 30″ hinzu thut, so findet man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel von Perpignan machet, von 116° 0′ 40″.

Die scheinbare Höhe des Orts, wo die Sonne am Horizont gerühret hatte, befunden wir von 2° 54′ 0″, und weil uns die Pol-Höhe von Perpignan von 42° 41′ 20″, der halbe Diameter der Sonne von 16′ 18″, ihre mittägige Abweichung zur Zeit der Observation von 16° 44′ 30″, und die

der Höhe von 2° 54′ zukommende Refraction von 16′ 48″ bekandt war, ergab sich hieraus, daß der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel 116° 2′ 20″ von Nord gen West abweichen solte, welches nur um 1′ 40″ von der aus den Triangeln gefundenen Bestimmung unterschieden ist.

Als wir die Sonne zu der Zeit, da sie hinter dem Canigou untergieng, und ihr oberster Rand den Horizont berührte, observirten, befunden wir die Abweichung des durch den Mittel-Punct der Sonne gehenden Vertical-Circkels zu selbiger Zeit 115° 13′ 45″ von Nord gen West.

Die Höhe des Ortes, wo wir die Sonne zu sehen aufhörten, wurde 2° 42″ hoch befunden; wenn nun 17′ 20″ vor die dieser Höhe zukommende Refraction angenommen werden, so erhält man den Winckel zwischen dem durch den Mittel-Punct der Sonne gehenden Vertical-Circkel, und dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel des Thurms zu St. Jaques von 115° 15′ 0″, welches um 1′ 15″ mehr ist, als die Triangel gegeben haben.

Wir bedieneten uns so wohl bey dieser als der folgenden Observation der in dem Buch, la Connoissance des Temps, befindlichen und auf die Höhe von Paris über die Meeres-Fläche, welcher die Höhe von Perpignan fast gleich ist, berechneten Refraction.

Den 3. Februar. observirten wir des Morgens von dem Thurme zu St. Jaques den Ort, wo der oberste Rand der Sonne bey ihrem Aufgange den

Ho-

Horizont des Meers berührte, und fanden, daß der durch den Mittel-Punct der Sonne streichende Vertical-Circkel von Norden gen Osten um 111° 43′ 54″ abwiche.

Die scheinbare Niedrigkeit des Meer-Horizonts war 0° 15′ 0″ und da uns die Pol-Höhe zu Perpignan von 42° 41′ 20″, der halbe Diameter der Sonne von 16′ 18″, ihre südliche Abweichung beym Aufgange von 16° 33′ 30″, und die Refraction von 32′ 10″ bekandt war, so fanden wir daraus, daß der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel von Norden gegen Osten um 111° 45′ 30″ abweichen solte.

Wir observirten auch zu der Zeit, da der Mittel-Punct der Sonne am Horizont war, den Winckel zwischen dem durch den Mittel-Punct der Sonne streichenden Vertical-Circkel und dem nordlichen Horizontal-Punct, und befunden ihn von 112° 2′ 10″. Wenn wir nun das übrige alles wie oben annehmen, giebt sich durch Astronomische Rechnung dieser Winckel von 112° 1′ 40″, und also um 30. Secunden kleiner als er aus denen Triangeln bestimmet worden.

Wenn man nun die auf dem Thurme von St. Jaques zu Perpignan gehaltenen Observationen mit einander vergleichet, findet man aus der ersten, die bey dem Untergange der Sonne angestellet worden, daß die aus den Triangeln bestimmte Mittags-Linie von dem wahren Mittags-Circkel um 1′ 40″ von Norden gegen Westen abweichet; aus der andern, daß selbige 1′ 15″ auf eben die Seite; aus der dritten beym Aufgange der Sonne gemachten,

daß sie um 1′ 36″ gegen Morgen; und aus der vierten, daß sie um 0′ 30″ gegen Abend von dem wahren Mittags-Circkel abgehet.

Hieraus siehet man, daß zwischen denen an einerley Ort gemachten Observationen ein grösserer Unterschied ist, als zwischen dem wahren und dem durch die Triangel bestimmeten Mittags-Circkel, woraus zu schliessen, daß die Richtung der von uns beschriebenen und bis an die Gräntzen des Königreichs verlängerten Mittags-Linie alle möglichste Gewißheit habe, und kein mercklicher Fehler dabey eingeschlichen seyn könne.

Das X. Capitel.

Observationen der Höhe verschiedener Berge, in Auvergne, Languedoc, und auf dem Pyreneischen Gebürge, nebst verschiedenen auf einigen von diesen Bergen gemachten Observationen der Höhe des Queckſilbers im Barometer, und der scheinbaren Tieffe des Meer-Horizonts.

Die auf einer mit der See horizontal liegenden Fläche gemachte Geometrische Operationen sind ausser allem Zweiffel der wenigsten Weitläufftigkeit unterworffen, und daher zu Bestimmung der Grösse der Erde gar dienlich. Die auf erhabenen Oertern hingegen angestellte Ausmessungen müssen nothwendig durch Erkänntniß der Höhe dieser Oerter reduciret, oder auf die See-Fläche eingerichtet werden.

Weil

Weil die Mittags-Linie des Observatorium zu Paris durch Auvergne, Languedoc und die Pyreneischen Gebirge gehet, allwo es sehr hohe Berge giebet, derer wir uns zu Formirung unserer Triangel bedienet haben, so versuchten wir derselben Höhe über die Fläche des Meeres zu bestimmen, und observirten zu dem Ende die scheinbare Höhe einiger in Ansehung der andern, mit welcher Arbeit wir bis an die See fortfuhren.

Auf vielen Bergen machten wir auch mit dem Barometer Observationen, um die Schwere der Lufft in verschiedenen Höhen über der Fläche des Meeres zu erforschen. Als endlich auf einigen dieser Berge das Meer entdecket wurde, observirten wir daselbst die scheinbare Tieffe des See-Horizonts, in Ansehung des wahren Horizonts, welches einigen Begriff von den Refractionen machen kan, so die Strahlen, wenn sie durch die Lufft gehen, leiden, auch zu gleicher Zeit zu erkennen geben, wie weit man sich auf die auf solche Art gefundene Bestimmung der Erd-Grösse verlassen kan.

Wir führen hier nicht die Observationen nach Ordnung der Zeit an, zu welcher sie sind gemachet worden, sondern folgen der natürlichsten Ordnung, so darinnen bestehet, daß man von denenjenigen anfängt, welche am Ufer des Meeres angestellet worden, wodurch sich die Höhe der nächst dabey gelegenen Berge unmittelbar, und nachgehends die Höhe der weiter davon entfernten bestimmen kan.

Am Nordlichen Zeichen.

Observationen der Höhe verschiedener Berge.

Als wir uns den 18. Februarius 1701. bey dem, am nordlichen Ende der würcklich ausgemessenen Grund-Linie, an einem ohngefehr neun Schuhe über der Fläche des Meeres erhabenen Orte stehenden Zeichen befanden, observirten wir mit dem Octanten die scheinbare Höhe des Canigou über den wahren Horizont von 2° 37′ 0″, die vom Moußet von 1° 44′ 0″, und die Höhe des Berges von St. Barthelemi im Lande Foix von 0° 50′ 0″; Wenn man nun den halben Diameter der Erde von 3271420. Toisen, wie wir ihn im folgenden bestimmen werden, die Weite des Canigou vom nordlichen Zeichen von 28767. Toisen, die Weite des Moußet von eben diesem Zeichen von 35145. Toisen, und endlich die Weite des Berges St. Barthelemi von besagtem Zeichen 52420. Toisen groß, so wie sie aus den Triangeln heraus kommen, annimmt, wird man die Höhe des Canigou über die Fläche des Meeres 1441. Toisen, des Moußets seine 1253. Toisen, und endlich die vom Berge St. Barthelemi 1184½. Toise groß erhalten.

Um die Höhe dieser Berge über die Fläche des Meeres zu bestimmen, muß man den Triangel CAE Tab. IV. Fig. 5. auflösen, in welchem AE die Weite des Orts der Observation A von der Spitze des Berges E, wie auch die Linie AC, welche dem halben Diameter der Erde CB, und der Höhe des Auges AB über die Fläche des Meers zusammen gleich

ist,

ist, bekannt sind. Da auch ferner der Winckel zwischen diesen beyden Linien CAE, dem Winckel CAD von 90°, und dem Winckel zwischen der scheinbaren Höhe des Berges und dem wahren Horizont DAE zusammen genommen, gleich; so wird man hieraus die Grösse der Seite CE bekommen, nemlich die Weite des Mittel-Puncts der Erde C, von der Spitze des Berges E, wovon nach Abzug des halben Diameters der Erde CB oder CG, die senckrechte Höhe des Berges über die Fläche des Meeres EG übrig bleibet.

Zu Collioure mit dem Barometer gemachte Observationen.

SEit unsers Aufenthalts zu Collioure machten wir eine Barometrische Observation in dem Saale des Hauses, wo wir uns aufhielten, welches dem Herrn Rousselot, General-Ingenieur von Roußillon und Major dieses Platzes, zugehörete. Dieses Haus stehet auf einem Felsen am Ufer des Meeres, und wir maßen mit einer Schnure, wie hoch der Ort, wo das Barometer hienge, über der See-Fläche erhaben war, und befanden selbigen 11½. Toise hoch. Als wir nun die vom 19. Februarius bis den 12. Martius 1701. gemachten Observationen mit denen zu gleicher Zeit auf dem Königlichen Observatorium zu Paris angestellten verglichen, und ein Mittel zwischen allen diesen Unterschieden annahmen, fanden wir, daß das Queckfilber zu Collioure 3⅐. Linien höher stunde als im Barometer auf dem Thurme des östlichen Saales im Observatorium, welcher Saal nach Herrn Picards

cards Rechnung 44. Toisen über die Fläche des Meeres erhöhet ist, und folglich $32\frac{1}{2}$. Toise höher lieget als der Ort, wo wir das Barometer zu Collioure aufgehangen hatten.

Observationen des Meer-Horizonts.

Den 26. Februarius verificirten wir den Quadranten, indem wir ihn umwendeten, und observirten auf dem Saale in des Herrn Rousselot Hause die scheinbare Tieffe des Meer-Horizonts von 8′ 50″

Den 28. Februarius, da das Meer sehr stille war, wurde ebenfals der Fall des Horizonts observiret von 8′ 50″

Den 1. Mertz 8′ 35″ und
Den 13. Mertz 8′ 5″.

Observationen der Höhe verschiedener Berge.

Wir observirten auf Herrn Rousselots Saale die scheinbare Höhe des untern Theils des Thurmes zu Matelotte von 8° 20′ 35″ und die des untern Theils des Thurms zu Massane von 7° 27′ 40″.

Hernach brachten wir unsern Quadranten auf den Platz, der um das Haus herum war, welcher 10. Toisen höher lieget als die Ober-Fläche des Meeres, und observirten die Höhe des untern Theils des Thurmes zu Matelotte von 8° 27′ 10″ und die Höhe vom obern Theile des Thurmes zu St. Elme von 7° 49′ 10″.

Weil nun die Weite von Collioure bis an den Thurm zu Matelotte auf 2228. Toisen, ingleichen

bis an den Thurm von Massane auf 3046. und bis an den Thurm zu St. Elme auf 675. Toisen durch die Triangel bestimmet war, und der halbe Diameter der Erde wie vorher von 3271420. Toisen angenommen wurde, so ergab sich die Höhe des untern Theils des Thurms zu Matelotte über die Fläche des Meers von $336\frac{1}{2}$. Toise, des untern Theils des Thurms zu Massane von $408\frac{1}{2}$. Toise, und endlich die Höhe der Spitze des Thurmes zu St. Elme von $101\frac{1}{2}$. Toise.

Zu St. Elme, Observation des Meer-Horizonts.

Den 27. Februarius 1701. observirten wir mit dem Octanten von der Höhe des Thurmes des Fort zu St. Elme die scheinbare Niedrigkeit des Meer-Horizonts von 26′ 20″.

Observationen der Höhe verschiedener Berge.

Nachdem unser Octante auf den mitten im Fort von St. Elme befindlichen Thurm gebracht worden, observirten wir die Höhe des Canigou von 2° 37′ 10″, des Puy de Bugarach von 0° 33′ 40″, des untern Theiles des Thurmes zu Matelotte von 7° 24′ 10″, und des untern Theils des Thurmes zu Caroch von 2° 37′ 10″.

Da also die Weite von St. Elme bis zum Canigou 26912. Toisen, bis zum Puy de Bugarach 35936. Toisen, bis an den Thurm zu Matelotte 1800. Toisen, und bis an den Thurm zu Caroch 4770. Toisen bestimmter massen beträgt, so findet man die Höhe des Canigou über die Fläche des

Meeres von 1442. Toisen, und also nur um 1. Toise von derjenigen unterschieden, so durch die am nordlichen Zeichen angestellte Observation erhalten worden, ingleichen die Höhe des Puy de Bugarach von 650½. Toise, die vom untern Theile des Thurmes zu Matelotte von 334½. Toise, und die Höhe des Thurmes zu Caroch von 348. Toisen 4. Schuhen.

Bey dem Thurme zu Massane Barometrische Observation.

DEn 12. Mertz 1701. stelleten wir unten am Thurme zu Massane eine Erfahrung mit dem Barometer an, und fanden das Queckſilber 25. Zoll 5. Linien hoch, da wir einige Stunden vorher zu Collioure seine Höhe von 28. Zollen observiret hatten, und also beträgt der Unterscheid 2. Zoll 7. Linien, so vor die Höhe des unteren Theils des Thurmes zu Massane über Collioure seyn muß, welche auf 397. Toisen gesetzet worden.

Observation des Meer-Horizonts.

WIr observirten an eben diesem Tage unten an besagtem Thurme den scheinbaren Fall des Meer-Horizonts von 0° 50′ 20″.

Zu Perpignan. Observationen der Höhe verschiedener Berge.

DEn 3. Februar. 1701. setzten wir den Octanten auf die Höhe des Thurms zu St. Jaques, welcher einer der höhesten in dieser Stadt ist, und observirten die Höhe des Canigou von 3° 33′, und des Puy de Bugarach seine, von 1° 14′.

Da

Da nun die Weite des Thurmes zu St. Jaques in Perpignan vom Canigou auf 21445. Toisen, und die von St. Jaques von Bugarach auf 23946. Toisen bestimmet worden, so wird man den Canigou 1398. Toisen, und den Bugarach 610. Toisen 4. Schuhe über den Thurm der St. Jacobs-Kirche erhaben befinden. Es ist aber die Höhe des Canigou über die Ober-Fläche des Meeres an dem nördlichen Zeichen von 1441. Toisen, und die Höhe des Bugarach über die Fläche des Meeres zu St. Elme von $650\frac{1}{2}$. Toise observiret worden. Demnach bekommt man durch die Observation des Canigou die Höhe des Thurmes von St. Jaques in Perpignan über die Ober-Fläche des Meeres 43, und durch die Observation des Bugarach 40. Toisen groß.

Observation des Meer-Horizonts.

Denselbigen Tag observirten wir auch vom Thurme zu St. Jaques den scheinbaren Fall des Meer-Horizonts von 0° 15′ 0″.

An dem Thurme zu Tautavel. Observationen der Höhe verschiedener Berge.

Den 18. Januar. 1701. observirten wir unten am Thurme zu Tautavel die Höhe des Canigou von 3° 3′ 30″, und des Mousets seine von 2° 6′ 0″; weil nun Tautavel vom Canigou 20812. Toisen, und vom Mousset 24600. Toisen weit befunden worden, so erhielten wir die Höhe des Canigou über den untern Theil des Thurmes zu Tautavel

tavel von 1184. Toisen, und des Moussets seine von 994. Toisen Es ist aber vom nordlichen Zeichen die Höhe des Canigou über die Fläche des Meeres von 1441. Toisen, und des Mousset seine von 1253. Toisen, und also erwächset die Höhe von Tautavel über der Meeres-Fläche aus der Observation des Canigou von 259. Toisen, und durch die Observation des Moussets von 257. Toisen.

Observation des Meer-Horizonts.

WIr observirten noch denselbigen Tag unten an diesem Thurme den scheinbaren Fall des Meer-Horizonts von 0° 38′ 0″.

Zu Bugarach.

Barometrische Observation.

DEn 15. Januarius 1701. stiegen wir auf den Berg Bugarach, welcher einer der höhesten von Languedoc, und an verschiedenen Orten sehr steil ist, dergestalt, daß wir nicht weiter als bis auf das Drittheil seiner Höhe reiten konten, und von dar durchs Holtz hinauf steigen, und uns von einem Baum zum andern anhalten musten; Auf dem Gipffel des Berges sind drey Spitzen, davon die gegen Süden, wo wir unser Instrument hinsetzten, die höheste ist.

Als das Barometer zum experimentiren fertig gemacht war, fanden wir um 2. Uhr nach Mittage das Queckſilber von 23. Zoll $8\frac{1}{2}$. Linie hoch stehen. Die Höhe des Barometer wurde demselben Tag früh um 7. Uhr im Thurme auf dem Saale des Observatorium zu Paris von 27. Zollen $3\frac{1}{4}$. Linien ob-

ser-

serviret, und fiel bis auf den Abend um ½ Linie, daß man sie also zur Stunde der Observation zu Bugarach von 27. Zollen 3. Linien annehmen kan.

Der Unterschied zwischen der auf dem Bugarach gemachten Observation und der Pariser ist 3. Zoll 6½. Linie, um welche das Queckſilber niedriger gestanden, woraus 606½. Toise Unterschied zwischen der Höhe des Bugarach über die Fläche des Meers, so auf 650½. Toisen bestimmet worden, und der Höhe des Saales in Observatorium über eben dieselbe Fläche, die 44. Toisen groß ist, heraus kommen.

Zu der Zeit, da wir uns auf der Spitze dieses Berges befanden, war ein grosser Wind, welcher den scheinbaren Fall des Meer-Horizonts zu observiren verhinderte. Im Herabsteigen sahen wir Stein-Kohlen-Brüche, so man Schichtweise findet, wenn eingeschlagen wird. Es giebt auch in diesem Berge eine Erde, deren sich die Mahler zum braunroth bedienen, und eine Art von gelben Birnstein, den die Bauren in ihren Lampen brennen. In der Nähe lieget ein etwas niedriger Berg, wo 3. Sol-Quellen sind, die ohngefehr 150. Zoll Wasser geben können. Diese 3. Quellen sind eine von der andern ohngefehr 6. oder 7. Toisen entfernet, und gantz nahe dabey ist noch eine andere, die süsse Wasser hat. Alle diese Quellen vereinigen sich und machen einen grossen Bach, dessen Wasser noch einigen, wiewohl nicht so starcken saltzigen Geschmack, bis nach Cauvissa zu behält.

Den 15. Januar. observirten wir Abends in dem unten am Bugarach gelegenen Dorffe die Hö-

he

he des Queckſilbers von 26. Zollen 0 Linie, und alſo um 2. Zoll $3\frac{1}{2}$. Linie grösſer, als wir ſie auf dem Gipffel des Berges befunden hatten.

Zu Magrin.

Observationen der Höhe verſchiedener Berge.

DEn 6. Decembr. 1700. obſervirten wir vom Schloſſe zu Magrin, welches von Puy Laurent ohngefehr 2. Meilen gegen Nord-West entfernet iſt, die Höhe des Canigou von 0° 35′ 15″, des St. Barthelemi im Lande de Foix von 0° 58′ 0″, die von der Spitze des Glocken-Thurms zu Puy-Laurent von 0° 13′ 0″, die vom Schloſſe zu Monredon von 0° 16′ 30″, und die Höhe der Capelle zu St. Jaques die auf dem ſchwartzen Berge lieget, von 0° 43′ 0″.

Weil durch die Triangel die Weite von Magrin bis an den Canigou auf 66700. Toiſen, bis an den St. Barthelemy auf 46264. Toiſen, nach Puy-Laurent auf 4530. Toiſen, nach Monredon auf 1769. Toiſen, und nach der Capelle zu St. Jaques auf 14204. Toiſen beſtimmet worden, ſo wird man aus dieſen die Höhe des Canigou über Magrin von 1364. Toiſen, des St. Barthelemy von $1107\frac{1}{2}$. Toiſe, die von Puy-Laurent von 20. Toiſen, die von Monredon von 125. Toiſen, und die Höhe der Capelle zu St. Jaques von 208. Toiſen bekommen. Weil ferner vom nordlichen Zeichen die Höhe des Canigou über die Fläche des Meeres 1441. Toiſen, und des St. Barthelemy $1184\frac{1}{2}$. Toiſe gefunden worden, ſo wird man durch die Obſer-

servation des Canigou die Höhe von Magrin über die Meeres-Fläche 77. Toisen groß erhalten, eben wie solches durch die Observation auf dem St. Barthelemy heraus gekommen. Wenn man ferner die Höhe von Magrin über die Meeres-Fläche zu denen oben bestimmten hinzu thut, wird die Höhe des Puy-Laurent über die Meeres-Fläche 97. Toisen, die vom Schlosse zu Monredon 201. Toise, und die Höhe der nahe bey Arfons auf dem schwartzen Berge gelegenen Capelle St. Jaques 284. Toisen groß befunden werden.

Aus diesem schwartzen Berge kommt das Wasser vor den Canal in Languedoc, welches in dem Wasser-Schatz zu St. Feriol aufbehalten, und aus diesem durch einen in ihn gehenden Canal nach dem Teich von Naurouge geleitet wird, wo sich der Canal von Languedoc theilet, und von der einen Seite nach dem Welt-Meere, von der andern nach der Mittelländischen See zu gehet.

Zu Puy-Laurent.

Observationen der Höhe verschiedener Berge.

Den 5. December 1700. observirten wir von der Höhe des Kirch-Thurms zu Puy-Laurent die scheinbare Höhe des St. Barthelemy von 1° 2′ 0″, und die Höhe der auf dem Gipffel des Berges zu Rupeyroux stehenden Capelle von 0° 1′ 4″.

Weil die Weite von Puy-Laurent bis an den St. Barthelemy auf 44233. Toisen, und die von Puy-Laurent nach Rupeyroux auf 43521. Toisen bestimmet worden, so findet man daraus die Höhe

des

des St. Barthelemy über Puy-Laurent 1098. Toisen, und die von Rupeyroux 3 10½. Toise groß.

Thut man zu diesen Höhen die von Puy-Laurent über die Meers-Fläche, welche auf 97. Toisen bestimmet worden, hinzu, so giebt sich die Höhe des St. Barthelemy über die Meeres-Fläche von 1195. Toisen, und die von Rupeyroux von 407½. Toise.

Zu Rupeyroux.

Observationen der Höhen verschiedener Berge.

DEn 17. November 1700. observirten wir von der Capelle zu St. Johann, welche auf der Spitze des Berges zu Rupeyroux stehet, die scheinbare Höhe des Plomb de Cantal in Auvergne von 0° 17′ 1c″, des Puy-Mary von 0° 13′ 0″, und des Puy de Violent von 0° 6′ 15″.

Weil in vorhergehendem die Höhe von Rupeyroux über die Meeres-Fläche 407½. Toise groß befunden worden, und die Weite von Rupeyroux bis zum Plomb de Cantal von 47665. Toisen, bis zum Puy Mary von 48824. Toisen, und bis zum Puy de Violent von 48785. Toisen bekandt ist; so läßt sich hieraus die Höhe des Plomb de Cantal über die Meeres-Fläche von 993. Toisen, die von Puy Mary von 956. Toisen, und des Puy de Violent seine von 860. Toisen finden.

Zu Rupeyroux entdeckten wir von der einen Seite gegen Norden die Berge in Auvergne, und von der andern gegen Mittag die Pyreneischen Gebürge, obgleich der näheste, nemlich der St. Barthe-

lemy 87740. Toisen davon entfernet ist. Wegen der Ründe der Erde sahe man diese Berge 13. bis 14. Minuten unter dem wahren Horizont, an statt daß sie hätten sollen über den Horizont erhaben scheinen, welches die Höhe des St. Barthelemy noch grösser geben würde, als durch die vorhergehenden Observationen bestimmet worden.

Barometrische Observationen.

DEn 17. November 1700. observirten wir Abends um 5. Uhr auf dem Gipffel des Berges zu Rupeyroux die Höhe des Barometers von 25. Zollen $8\frac{1}{2}$. Linie. Eben diesen Tag Abends um 6. Uhr wurde sie in dem Thurme des Observatorium von 28. Zollen 3. Linien befunden; der Unterschied ist 2. Zoll $6\frac{1}{2}$. Linie, welchem $363\frac{1}{2}$. Toisen zukommen, die der Unterscheid sind zwischen der $407\frac{1}{2}$. Toise groß befundenen Höhe von Rupeyroux über die Meeres-Fläche, und der Höhe des Thurmes des Observatorium über eben dieselbe, welche 44. Toisen beträgt.

Zu Rodes.

Zu Bestimmung der Höhe von Rodes und Mont-Salvy dienende Observationen.

DEn 10. Nov. 1700. observirten wir von der Höhe des Thurmes der Haupt-Kirche zu Rodes die scheinbare Höhe von Rupeyroux von $0^\circ\ 14'\ 0''$ und die scheinbare Niedrigkeit von Mont-Salvy von $0^\circ\ 1'\ 0''$.

Da die Weite von Rodes nach Rupeyroux von 14228. Toisen, und die von Rodes nach Mont-

Salvy von 20600. Toisen bekannt ist, so bekömmt man die Höhe von Rupeyroux über den Thurm zu Rodes von 89. Toisen, und die von Mont-Salvy von $54\frac{1}{2}$. Toise. Es ist aber oben die Höhe von Rupeyroux über den See-Horizont auf $407\frac{1}{2}$. Toisen bestimmet worden; Also bekommt man die Höhe des Thurmes der Cathedral-Kirche zu Rodes über die Meeres-Fläche von $318\frac{1}{2}$. Toise, und folglich die von Mont-Salvy von 373. Toisen.

Barometrische Observation.

Als wir den 12. Novemb. Abends auf den Thurm der Cathedral-Kirche zu Rodes ein Barometer brachten, befanden wir in selbigem die Höhe des Queckſilbers von 26. Zollen 1. Linie. Zu Paris wurde sie den gantzen Tag über 28. Zoll 1. Linie groß observiret, und also ist der Unterscheid 2. Zoll, denen $274\frac{1}{2}$. Toise zukommen, welches die Höhe des Thurms zu Rodes über den Thurm des Observatorium ist.

Als wir eben denselbigen Tag das Barometer an einen Ort, der ohngefehr 35. Toisen niedriger als die Spitze des Thurmes zu Rodes war, gebracht, fanden wir daselbst die Höhe des Queckſilbers von 26. Zoll 5. Linien, und also um 20. Linien kleiner als zu Paris, welchen $239\frac{1}{2}$. Toise zukommen, um so viel dieser Ort höher als der Thurm des Observatorium ist.

Zu Bastide.

Observation der Höhe verschiedener Berge.

Den

Den 29. Octobr. 1700. observirten wir von der Spitze des Berges de la Bastide die scheinbare Höhe des Plomb de Cantal von 0° 52′ 0″, des Puy de Violent von 0° 44′ 40″, des Mont d'Or von 0° 18′ 0″, des Courlande von 0° 5′ 0″ und die Höhe von La Coste von 0° 1′ 40″.

Da nun die Weite des Berges de la Bastide vom Cantal 28954. Toisen, vom Puy de Violent 25383. Toisen, vom Mont d' Or 48588. Toisen, vom Courlande 47580. Toisen und vom Coste 51637. Toisen ist; so bekommt man die Höhe des Plomb de Cantal über den Bastide 562. Toisen, des Puy de Violent seine von 428. Toisen, die von Mont d' Or von 617. Toisen, die vom Courlande von 415. Toisen, und die Höhe des Bergs de la Coste von 428. Toisen. Es ist aber durch die Observation zu Rupeyroux die Höhe des Plomb de Cantal über die Fläche des Meeres 993. Toisen und die vom Puy de Violent 860. Toisen gefunden worden, und also giebt sich die Höhe des Berges de la Bastide über die Meeres Fläche, durch die erste Observation von 431. und durch die andere von 432. Toisen und folglich die Höhe des Mont d' Or über den See-Horizont von 1048. Toisen, die vom Courlande von 846. Toisen und die Höhe des Berges de la Coste von 859. Toisen.

Auf dem Courlande.

Barometrische Observation.

Den 12. Octobr. 1700. brachten wir das Barometer auf die Spitze des Berges de la Courlande und befanden zu Mittage die Höhe des

Quecksilbers 23. Zoll 10. Linien; Sie wurde zu gleicher Zeit in dem Thurm auf dem Saale des Observatorium von 27. Zollen 10. Linien observiret; der letzte Unterscheid ist 4. Zolle 6. Linien, welchen 802. Toisen zukommen, um so viel dieser Berg über dem Thurm des Observatorium erhaben ist.

Dieser Berg ist nicht weiter als 1672. Toisen von der Spitze des Mont d'Or abgelegen, wohin wir wegen des Schnees, der den vorigen Tag gefallen ware, nicht gehen kunten.

Auf dem Berge de la Coste.

Barometrische Observation.

Den 9. Octobr. 1700. befanden wir um 3. Uhr Nachmittage auf der Spitze des Berges de la Coste die Höhe des Barometers von 23. Zollen 4. Linien. Eben denselbigen Tag stunde es zu Paris Abends um 5. Uhr 27. Zoll 10. Linien hoch; der Unterschied beträgt wie in der vorigen Observation 4. Zoll, 6. Linien, obwol der Berg de la Coste 13. Toisen höher liegt als der Berg de la Courlande.

Auf dem Lage-Chevalier.

Observationen der Höhe verschiedener Berge.

Nachdem wir unsere Instrumente auf einen an der Spitze des Berges Lage-Chevalier befindlichen Felsen gesetzet hatten, observirten wir die scheinbare Höhe des Mont d'Or von 0° 24′ 0″, die vom Thurme zu Sermur von 0° 5′ 2″, die vom Glocken-Thurme, welcher auf dem Puy de Thou

stehet, von 0° 17′ 0″, und die Höhe vom Puy de Dome von 0° 21′ 10″.

Da nun die Weite vom Lage-Chevalier bis zum Mont d'Or auf 49228. Toisen, bis zum Thurme zu Sermur auf 20608. Toisen, bis zum Puy de Thou auf 7550. Toisen, und bis zum Puy de Dome auf 39556. Toisen bestimmet worden, so giebt sich hieraus die Höhe des Mont d'Or über den Lage-Chevalier von 716. Toisen, die von Sermur von 95. Toisen, des Puy de Thou seine von 46. Toisen 4. Schuhen, und die Höhe des Puy de Dome von 485. Toisen.

Es ist aber auch durch die Observation auf dem Berge de la Bastide der Mont d'Or über der Meeres-Fläche 1048. Toisen hoch befunden worden; daher die Höhe der Spitze des Lage-Chevalier über die Meeres-Fläche 332. Toisen, und diesem zu Folge die Höhe des Thurms zu Sermur über dieselbe 428. Toisen, des Puy de Thou seine 378. Toisen 4. Schuhe, und die Höhe des Puy de Dome 817. Toisen ist.

Der Puy de Dome liegt unweit Clermont in Auvergne, und auf diesem Berge, dessen Höhe über die Meeres-Fläche bis jetzo unbekannt gewesen, hat der Herr du Perrier die berühmte Erfahrung mit dem Barometer angestellet, welche Herr Pascal in seinem Tractate von dem wagerechten Stande der flüßigen Cörper beschrieben hat.

Zu Bourges.

Barometrische Observation.

Als wir in dem Wirths-Haus zum Ochsen, wo wir eingekehret waren, das Barometer auf-

gestellet hatten, fanden wir durch vielfältige Observationen, die mit denen zu gleicher Zeit in Paris angestellten verglichen wurden, daß das Queckſilber daselbst etwas mehr denn 3. Linien tieffer stunde, als in dem Thurme des Observatorium. Nachdem wir aber das Barometer oben auf den Thurm der Cathedral-Kirche gebracht, der 200. Schuhe über den Boden erhaben ist, observirten wir, daß das Queckſilber daselbst 3. Linien tieffer als unten am Thurme stunde.

Das XI. Capitel.

Beschreibung der Art, deren wir uns, die auf denen Bergen in verschiedenen Flächen observirten Winckel auf die Meeres-Fläche zu reduciren, bedienet haben.

Wenn der Horizont des Orts, wo man observiret, keine merckliche Ungleichheiten hat, und also die rings herum gelegenen Dinge bey nahe auf einer Fläche befindlich sind, so muß die Summe der zwischen diesen Oertern observirten Winckel 360. Graden gleich seyn. Wenn sich aber diese Dinge auf sehr unterschiedenen Flächen befinden, so ist alsdenn die Summe der observirten Winckel nicht 360. Grad; daher, wenn man aus 2. oder mehr in verschiedenen Flächen observirten Winckeln, einen einigen gantzen zusammen setzen will, diese Winckel auf einerley Fläche zu reduciren vonnöthen ist.

Dieses hat bey denen letzten Triangeln der Mittags-

tags-Linie und vielen von denenjenigen, welche zu Verificirung der erstern gebrauchet worden, geschehen müssen; massen diese Winckel zwischen unterschiedenen Objecten, deren einige in der Fläche von Roußillon, und die andern auf sehr hohen und verschiedene Höhe habenden Bergen gelegen, genommen worden.

Die Theilung der Instrumente, die wir zu Observirung der Lage-Winckel gebrauchten, hielte nicht mehr als ohngefehr 90. Grad. Wenn nun zu Absteckung eines Triangels ein Winckel von mehr als 90. Graden zu observiren wäre, so müsten wir an dessen Stelle 2. andere Winckel nehmen, die durch Hülffe eines zwischen innen liegenden Objects formiret, und hernach in einen gezogen wurden.

Die Reduction dieser Winckel haben wir auf folgende Art verrichtet, wovon wir ein Exempel hier bey zu fügen vor dienlich erachten, damit sowohl andere sich desselben bey gleicher Gelegenheit bedienen können, als auch erhellen möge, von was vor Wichtigkeit die Untersuchung der Höhen der Berge über den See-Horizont gewesen, die Triangel der Mittags-Linie genau zu bekommen, als welche zu der Reduction der Winckel unentbehrlich ist.

Es sey (Tab. IV. Fig. 6.) R die Spitze des Canigou, T der Thurm zu Tautavel, V das am mitternächtigen Ende der Grund-Linie in Roußillon stehende Zeichen, und S das Zeichen, das am mittägigen Ende dieser Grund-Linie aufgerichtet stehet.

In dem Triangel T V S, dessen Winckel T V S grösser als 90. Grade ist, haben wir vom nordlichen Zeichen den Winckel R V T zwischen Tauta-

vel und dem Canigou von 36° 12′ 55″, und den Winckel RVS zwischen dem Canigou und dem südlichen Zeichen von 58° 12′ 15″ befunden, deren Summe, nemlich 94° 25′ 10″ dem zwischen Tautavel und dem südlichen Zeichen gelegenen Winckel TVS würde gleich seyn, wenn der Punct R in der bis gegen R verlängerten Fläche des Triangels TVS wäre.

Man ziehe vom Puncte R, welcher den Canigou vorstellet, die Linie RA, und vom Punct T, welcher Tautavel bedeutet, die Linie TB, beyde perpendicular auf die Ober-Fläche des Meeres; Ferner ziehe man auch vom Puncte A zum Puncte V den Bogen AEV, und die Sehne AOV, wie auch vom Puncte B zum Puncte S den Bogen BES, und die Sehne BXS. Von diesen zwey Bögen stellet jeder einen Theil des Umfangs der Erde vor. Vom Puncte E, welcher an dem Orte ist, wo diese zwey Bögen einander durchschneiden, richte man die Linie EID auf der Fläche des Meers perpendicular auf, welche die Linie ST im Puncte I, und die Linie RV in D schneidet. Wenn man diese Perpendicular-Linie unter die Meeres-Fläche verlängert, so wird selbige auch die Sehne BXS in X, und die Sehne AOV in O schneiden. Wenn man ferner vom Puncte V zum Puncte I die Linie VI ziehet, und über selbigen hinaus verlängert, so wird sie die Perpendicular-Linie RA in M schneiden, und die Linie VIM in der Fläche des Triangels TVS liegen: Wenn man also diesem zu Folge die Linie SM und TM ziehet, so werden die drey Triangel TVS, TVM und MVS in einerley Fläche seyn,

und

und die Summe der zwey Winckel TVM, MVS wird dem gantzen Winckel TVS gleich seyn. Man ziehe weiter vom Puncte A zu denen Puncten S und B die Bögen AS, AB, wie auch derselben Sehnen, und vom Puncte E zu denen Puncten A und V die Sehnen AE und EV.

Weil in dem Triangel SIV die Grund-Linie von 7246. Toisen 2. Schuhen gemessen, der Winckel TSV 54° 3′ 30″ groß befunden, und der Winckel RVS oder IVS welcher, wie in folgendem zu sehen seyn wird, nicht mehr als ohngefehr um 2. Minuten von jenen unterschieden ist, auf 58° 12′ 25″ bestimmet worden, so bekömmt man die Seite SI von 6650. Toisen, und die Seite VI von 6335. Toisen.

Da die Seite RV von 28767. Toisen bekannt ist, welche auf Minuten eines Grades reduciret, 30′ 47″ geben, so kan man ohne mercklichen Fehler den Bogen AEV von dieser Grösse annehmen. Desgleichen weil die Seite VI auf 6335. Toisen bestimmet worden, die in Minuten 6′ 40″ ausmachet, so kan man den Bogen EV so groß setzen. Wenn nun der Bogen EV vom Bogen AEV abgezogen wird, so bekömmt man den Bogen AE von 23′ 34″ und folglich den Winckel AVE, welcher auf diesem Bogen an dem Umfange des Circkels stehet, und die Helffte des Winckels am Mittel-Punct, nemlich 11′ 47″ ausmachet.

Man hat also in dem Triangel EOV, welchen man vor recht wincklicht in O ansehen kan, die Hypotenuse EV von 6335. Toisen, und den Winckel OVE von 11′ 47″, folglich wird man EO die Höhe der Fläche des Meeres über die Sehne AOV 21. Toisen 4. Schuhe groß erhalten.

Auf

Auf gleiche Art findet man E X die Höhe der Ober-Fläche des Meeres über die Sehne S X B von 7. Toisen 2. Schuhen, welche von E O die gleich vorher 21. Toisen 4. Schuhe befunden worden, abgezogen, vor X O 14. Toisen 2. Schuhe übrig lässet.

In dem Triangel S T B, S I X, so man vor ähnliche Triangel annehmen kan, wird seyn: wie S T, welche 13796. Toisen beträgt, zu S I von 6650. Toisen, also T B die Höhe von Tautavel über die Meeres-Fläche, so auf 258. Toisen bestimmet worden, zu I X, die man 124. Toisen 2. Schuh groß finden wird, wozu X O, so wir nur jetzo von 124. Toisen 2. Schuhen gefunden, hinzu gethan, vor I O 138. Toisen 4. Schuhe giebet.

Von dem Punct A ziehe man ferner die Tangenten A P, A Q, A Z, an die Bögen A V, A B, A S, und von Puncte B, die Tangente B Y, an den Bogen A B. Da der Bogen A E V oben von 30′ 14″ angenommen worden, so giebet sich der Winckel P A V, welchen diese Tangente mit der Sehne A V machet, und der die Helffte des Winckels am Mittel-Punct ist, von 15′ 7″; Wenn man nun diesen Winckel P A V zu dem rechten Winckel R A P hinzu thut, so bekömmt man den Winckel R A V von 90° 15′ 7″.

Weil R S 25700. Toisen beträgt, welche auf Minuten reduciret, 27′ 0″ machen, so kan man ohne merclichen Fehler den Bogen A S von dieser Grösse annehmen, und bekömmt also den Winckel Z A S, welchen die Tangente A Z mit der Sehne A S machet, von 13′ 30″, welcher zum rechten Winckel

RAZ hinzu gethan, den Winckel RAS von 90° 13′ 30″ giebet.

Weil ferner RT 20812. Toisen ist, welche auf Minuten reduciret 21′ 52″ machen, so kan man auch den Bogen AB von dieser Grösse annehmen, daraus man die Winckel QAB und ABY von 10′ 56″ haben wird, welche zu denen rechten Winckeln RAQ und TBY hinzu gethan, die Winckel RAB und TBA von 90° 10′ 56″ geben.

In dem Triangel ATB ist die Seite AT, welche wir hier RT gleich setzen, von 20812 Toisen, bekannt, desgleichen TB, die Höhe von Tautavel über die Meeres Fläche von 258. Toisen, und der Winckel ABT ist nur jetzo auf 90° 10′ 56″ bestimmet worden, woraus der Winckel BAT von 0° 42′ 38″ erhalten wird, welcher vom Winckel RAB von 90° 10′ 56″ abgezogen, den Winckel RAT von 89° 28′ 18″ übrig lässet.

Da ferner in denen Triangeln RAT, RAV, RAS, die Seite RA, welche ihnen gemein ist, auf 1441. Toisen bestimmet worden, und die Seite RT von 20812. Toisen 3. Zollen, die Seite RV, von 28767. Toisen 2. Zollen und RS von 25700. Toisen 5. Zollen, auch die Winckel RAT von 89° 28′ 18″, RAV von 90° 15′ 7″ und RAS von 90° 13′ 30″, bekannt sind, so bekommt man die Seite AT von 20775. Toisen 2. Zollen, die Seite AV von 28725. Toisen und die Seite AS von 25653. Toisen 2. Zollen.

In denen Triangeln VAM, VOI, die man als ähnlich annehmen kan, wird man haben: Wie OV oder EV, welches nicht mercklich davon unterschie-

den

den und von 6335. Toisen befunden worden, zu AV, so 28725. Toisen hat, also IO, so kurtz vorher 138. Toisen 4. Schuhe groß gefunden worden, zu AM, die man 628. Toisen 5. Schuhe groß bekommen wird. Diesem zu Folge wird in den Triangeln MAS, MAV, MAT, denen die Seite AM gemein ist, und worinne die Seiten AT, AV, AS, so wol als die dazwischen enthaltenen Winckel MAT, MAV, MAS, bekannt sind, die Seite MS, von 25663. Toisen 3. Schuhen, die Seite MV von 28734. Toisen und die Seite MT von 20779 Toisen 3. Schuhen erhalten werden. Es sind also in den beyden Triangeln MTV und MSV welche in einer Fläche liegen, alle die Seiten MT, TV, MV, MS, SV, bekannt und folglich weiß man den Winckel MVT, von 36° 12′ 15″ und den Winckel MVS, oder IVS von 58° 10′ 10″. Die Summe dieser beyden Winckel ist, dem gesuchten Winckel, TVS gleich, welcher folglich von 94° 22′ 25″ und also um 2′ 45″ kleiner seyn wird, als derjenige, der aus der Summe der in 2. unterschiedenen Flächen observirten Winckel RVT, RVS entstanden ist.

Weil aber diese Art die Grösse des Winckels TVS nur durch die Näherung giebet, so könte man um alles desto genauer zu haben, aus dem Winckel IVS und denen Sehnen AB, AV, AS, deren Grösse bekandt ist, die Rechnung von neuen anfangen. Weil sich aber kein mercklicher Unterschied zeigen würde, so kan man gar wohl bey dem schon bestimmten verbleiben.

Auf jetzt erklärte Art ist gefunden worden, daß von dem Winckel RST, 2′ 25″, vom Winckel RTV 3′ 45″,

und

und vom Winckel RSV 1′ 45″ abzuziehen seyn. Woraus man ersiehet, wie nothwendig es sey, diese Verbesserung vorzunehmen, massen in denen 3. Triangeln RTS, RTV, RSV, in deren jedem nicht mehr als 2. Winckel observiret werden können, weil auf die damals mit Schnee bedeckte Spitze des Canigou niemand kommen konte, der gantze Fehler auf den dritten Winckel würde seyn geschoben worden.

Das angeführte Exempel ist eines derer simpelsten unter allen, weil die zwey Stände S und V, beynahe in einer Fläche mit der Oberfläche des Meeres angenommen worden, da man widrigenfalls, wenn sie über dieselbige wären erhöhet gewesen, auch auf ihre Höhe zugleich mit hätte sehen müssen.

Wenn ein Winckel nicht unmittelbar observiret, sondern durch den Unterschied zwischen zwey observirten Winckeln bestimmet worden, als z. E. wenn man setzte, der Winckel TVS wäre unmittelbar von 94° 22′ 25″ und der Winckel RVT von 36° 12′ 55″ observiret worden, so muß man alsdenn zu Ausfindung des Winckels RVS, welcher aus dem Unterschiede obiger zwey Winckel entstehet, den Winckel RVT auf die Fläche des Triangels TVS reduciren; wodurch man den Winckel TVM wie oben, von 36° 12′ 15″ bekommen wird, welcher vom Winckel TVS von 94° 22′ 25″, abgezogen, den Winckel SVM von 58° 10′ 10″ giebet. Wird dieser Winckel auf den Punct R reduciret, so giebt er den Winckel SVR von 58° 12′ 15″ und also um 2′ 45″ grösser, als derjenige ist, der aus dem Unterschied zwischen dem Winckel TVS und dem Winckel TVR heraus gekommen

wäre,

wäre, wenn man diese Verbesserung unterlassen hätte.

Wenn der Punct R unter der Fläche des Triangels TVS gewesen wäre, an statt daß er in unserm Exempel über derselben wäre, so hätte man die Perpendicular-Linie RA bis an die verlängerte Fläche des Triangels TVS fortziehen, und im übrigen auf obige Art verfahren müssen.

Das XII. Capitel.

Observationen, welche die Lage der vornehmsten Oerter auf der Cüste von Languedoc und unterschiedener Städte dieser Provintz zu bestimmen angestellet worden.

Wir hätten wohl gewünschet, daß wir die Zeit über, als wir uns sowol wegen würcklicher Ausmessung einer Grund-Linie, als auch die Mittags-Höhe verschiedener Fix-Sterne zu observiren, in Roußillon aufhielten, die Finsternissen der Jupiters-Trabanten einige mal hätten observiren können, um zu untersuchen, ob die Pariser Mittags-Linie durch selbige eben so würde bestimmet werden, als wir selbige durch die Triangel gefunden; Weil sich aber Jupiter damahls unter den Sonnen-Strahlen befande, zu welcher Zeit man dergleichen Observationen nicht machen kan, so beschlossen wir dieses durch Bestimmung der Lage von Sete und Montpellier gegen die Triangel der Mittags-Linie zu ersetzen, an welchen Orten

ten Herr Picard im Jahr 1674. die Jupiters-Trabanten einigemahl observiret hatte, welche Observationen in dem Buche von denen Reisen der Academie beschrieben sind.

Wir hatten schon von dem Berge Bugarach in Languedoc eine auf dem Berge von Agde liegende Capelle, desgleichen den Berg von Sete, und einige andere weiter entfernte Berge observiret, daß also nur noch eben dieselben Objecte von etlichen Bergen in Roußillon zu observiren, und dadurch ihre Lage durch neue mit denen Triangeln der Mittags-Linie verknüpffte Triangel zu bestimmen nöthig war. Zu diesem Ende giengen wir während unsers Aufenthalts zu Collioure öffters nach dem Fort St. Elme, und trachteten diese Objecte von dar zu entdecken, wir konten aber auch bey dem heitersten Wetter nichts wahrnehmen, woraus wir schlossen, daß die Runde der Erde solches verhinderte und daher schlüssig wurden, uns nach dem Thurme zu Massane zu verfügen, welcher 400. Toisen über die Fläche des Meeres erhaben ist, von da wir auch würcklich den Berg von Agde und die meisten andern Objecte, die wir auf dem Bugarach wahrgenommen, entdeckten.

Bey unserer Abreise von Roußillon begaben wir uns nach Agde, nach Sete, nach Montpellier und an unterschiedene andere Oerter in Languedoc, um daselbst die folgenden Triangel, welche die siebende Figur Tab. IV. vorstellet, zu schliessen.

In der siebenden Figur der vierten Platte.

A, die höheste Spitze des Puy de Bugarach,
B, die höheste Spitze des Canigou,
C, der Thurm zu Massane,
D, der Thurm zu Matelotte,
E, die Capelle von St. Loup auf dem Gipffel des Berges von Agde,
F, der Thurm der Cathedral-Kirche zu Beziers,
G, die Capelle von St. Clair auf der Spitze des Berges zu Sete,
K, die am Ende des Hafens von Sete befindliche Seeleuchte,
H, die auf dem Thurme von Constans zu Aigues-Mortes befindliche Seeleuchte,
I, die Spitze des Puy St. Loup,
L, die Mitte der Kirche zu Maguelonne,
M, der Thurm zu unserer lieben Frauen zu Montpellier,
N, der Tour-Magne nahe bey Nimes,
O, ein Berg bey Cavaillon,
V, die Spitze des Berges Ventoux,
P, der Fels Don in dem Bezirck von Avignon.

In dem Triangel ACE,
AC 34292 Toisen
ACE 75° 50′ 45″
CAE 65 25 40
Daher CE 49832
und AE 53131

Auf andere Art vor AE durch den Thurm zu Matelotte im Triangel ADE
AD 36208
DAE 63° 58′ 15″
AED 41 8 20
Folglich DE 49452
und AE 53131

Auf andere Art vor AE, durch den Berg Canigou, im Triangel ABE.
AB 19948
BAE 108° 49′ 45″
ABE 17 35 20

Also BE 62478
und AE 53120

Im Triangel AEF

AE 53131
FAE 10° 12′ 0″
AEF 30 0 20
Daher AF 44169
und EF 12428

Im Triangel FEG

EF 12428
FEG 130° 16′ 20″
EGF 28 15 15
Also FG 20021
und EG 9610

Anders vor die Lage des Berges von Sete im Triangel ADG

AD 36208
DAG 65° 35′ 25″
AGD 34 41 45
Also DG 57923
und AG 62586

Im Triangel AEI

AE 53131
AEI 142° 30′ 20″
EAI 13 26 50
Daher AI 79363
und EI 30321

Im Triangel GEI

EI 30321
EG 9610
GEI 26° 46′ 0″
Also EGI 11 15 30
EIG 141 58 30
und GI 22168

Im Triangel GIH

GI 22168
HGI 51° 35′ 20″
GHI 61° 51′ 0″
Also GH 23067
und HI 19700

Im Triangel GHL

GH 23067
HGL 12° 48′ 0″
GHL 10 8 0
Also GL 10413
und HL 13117

Im Triangel HLM

HL 13117
LHM 24° 17′ 40″
HML 77 54 50
Folglich HM 13110
und LM 5521 2

Im Triangel HIN

HI 19700
IHN 75° 7′ 25″
HNI 57 53 45
Dahero IN 22477
und HN 17004

Im Triangel HNO

HN 17004
NHO 52° 52′ 10″
HNO 97 14 35

Daher HO 33851
und NO 27205
Vor die Lage des Berges Ventoux im Triangel HGV

GH 23067
HGV 9° 48′ 50″
GHV 166 10 30
Folglich GV 78792
und HV 56202

Auf andere Art vor die Lage des Berges Ventoux im Triangel HMV

HM 13110
HMV 39° 39′ 30″
MHV 131 47 0
Dahero MV 65693
und HV 56225

Die Wolcken, welche Zeit unsers Aufenthalts zu Nimes, den Berg Ventoux bedeckten, verhinderten uns ihn von dem nahe an dieser Stadt gelegenen Tour-magne zu observiren, welches uns sonst eine genauere Bestimmung seiner Lage würde gegeben haben, als die, so wir durch vorhergehende Triangel bekommen haben.

I.

Beschreibung der Art, auf welche wir die Lage von Avignon bestimmet haben.

DJe Lage von Avignon gegen die Pariser Mittags-Linie zu bestimmen, giengen wir auf den im Bezirck dieser Stadt gelegenen Felsen Don, woselbst wir nicht weit von einem darauf stehenden Creutze ein klein Bret aufstellten, und den Winckel der Lage zwischen der Spitze des Berges Ventoux, und dem Object O, gegen Cavaillon von 105° 0′ nahmen. Wir observirten auch die Pol-Höhe von Avignon von 43° 57′.

Weil die Breite von Avignon sowohl, als der Winckel der Lage V P O zwischen dem Berg Ventoux

toux und dem Object O, (Fig. 1. Tab. V.) bekannt ist, so fället es leicht, die Lage dieser Stadt auf einer Land-Charte zu bestimmen, wenn man einen durch die Puncte O und V gehenden Circkel beschreibet, zwischen denen der Winckel am Umfange des Circkels 105° beträgt, und hernach den Parallel-Circkel von Avignon ziehet, indem durch die Durchschneidung des Circkels von dem Parallel-Circkel im Puncte P die Lage von Avignon bestimmet wird.

Man kan auch die Lage von Avignon auf folgende Art durch Rechnung erhalten. Es sey V der Gipffel des Berges Ventoux; O die Spitze des Berges unweit Cavaillon; O V die Weite zwischen diesen zweyen Bergen, so durch die Triangel 28614 Toisen groß befunden worden.

Weil die Lage des Berges Ventoux und des Berges O, gegen die Triangel der Mittags-Linie bekannt, so wird der Unterschied zwischen dem Parallel-Circkel von Paris, und dem Parallel-Circkel des Berges Ventoux, von 267140. Toisen, oder 4° 40′ 42″, desgleichen der Unterschied zwischen dem Parallel-Circkel von Paris, und dem Parallel-Circkel des Berges bey Cavaillon von 293200. Toisen, oder 5° 8′ 5″ befunden werden. Weil auch die Pol-Höhe von Avignon von 43° 57′ 0″ observiret worden, so bekommt man hierdurch den Unterschied zwischen denen Parallel-Circkeln von Paris und Avignon von 4° 53′ 10″.

Man ziehe die Linien VB, PD, OI, welche die Parallel-Circkel des Berges Ventoux, der Stadt Avignon, und des Berges O vorstellen, und um den Unterschied zwischen diesen Parallel-Circkeln von

einander entfernet seyn müssen. Man mache ferner die Winckel AOV, OVA jeden von 15°, und beschreibe aus dem Puncte A mit AV, den Circkel OPV, welcher den Parallel-Circkel PD von Avignon im Puncte P schneidet; so wird der Punct P den Ort vorstellen, wo wir zu Avignon observiret haben. Denn da die Winckel AOV und AVO, ein jeder 15° hält, so bekömmt man den Winckel OAV von 150°, den Winckel am Umfange des Circkels OIV von 75°, und folglich den Winckel OPV, welcher sein Complement zu zwey rechten Winckeln ist, von 105°, so wie wir ihn von dem im Bezirck von Avignon gelegenen Felsen Don observiret haben.

In dem Triangel OAV, davon die Winckel bekannt sind, und die Seite OV durch die Triangel auf 28614. Toisen bestimmet worden, findet man die Seiten AO und AV, jede von 14812. Toisen.

Man ziehe ferner aus denen Puncten O und A die Linien OB und AC, perpendicular auf BV.

Weil in dem in B rechtwincklichen Triangel OBV die Grösse der Hypothenuse OV von 28614. Toisen bekannt, und die Seite OB, nemlich der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln derer Berge Ventoux und O, 27′ 23″ oder 26065. Toisen groß ist, so ergiebt sich daraus der Winckel OVB von 65° 36′ 15″, welcher zu dem Winckel OVA von 13° 0′ 0″ hinzu gethan, den Winckel AVC von 80° 36′ 15″ ausmacht; und folglich bekommt man in dem bey C recht wincklichten Triangel ACV, dessen Hypothenuse AV von 14812. Toisen, und der Winckel AVC von 80° 36′ 15″

be-

bekannt sind, die Seite A C von 14613. Toisen, aus welcher, wenn der Unterschied zwischen denen Parallel-Circkeln von Avignon und dem Berge Ventoux, der 12′ 28″ oder 11864. Toisen beträgt, davon abgezogen wird die Seite A D von 2749. Toisen groß heraus kömmt. Da ferner in dem recht wincklichten Triangel A D P die Seite A P oder A V von 14812. Toisen, und die Seite A D von 2749. Toisen bekannt, so wird man den Winckel P A D von 79° 18′ 15″ erhalten, welcher zum Winckel C A V von 9° 23′ 45″, der das Complement des Winckels A V C von 80° 36′ 15″ ist, hinzu gethan, den Winckel P A V von 88° 42′ 0″ giebet, welcher noch einmal so groß ist als der Winckel am Umfange des Circkels P O V, der folglich von 44° 21′ 0″ seyn wird; Und da in dem Triangel P O V, die Winckel P O V und O P V so wol als die Seite O V von 28614. Toisen bekannt sind; so wird man gleicher Gestalt P V die Weite des Felsens Don in dem Bezirck von Avignon, von dem Berge Ventoux, von 20708. Toisen, und P O die Weite der Stadt Avignon von dem Berge O bey Cavaillon von 15067. Toisen haben.

Nachdem also die Lage von Avignon gegen die Triangel der Mittags-Linie bestimmet worden, so wird man Avignon um 104040. Toisen, oder 2° 31′ 52½″ von dem Pariser Mittags-Circkel entfernet befinden; um so viel nemlich Avignon östlicher ist als Paris.

Durch Vergleichung der Observationen der Mond-Finsterniß am 22. Febr. 1701, welche in denen Memoiren der Königlichen Academie der Wis-

ſenſchafften ſtehen, haben wir den Unterſcheid zwiſchen denen Mittags-Circkeln von Paris und Avignon durch das Mittel der Finſterniß 10′ 26″, und durch das Ende 9′ 31″ groß befunden. Alſo iſt der kurtz vorher auf 2° 31′ 52½″ oder 10′ 7½″ Zeit beſtimmte, das Mittel zwiſchen dieſen beyden Unterſchieden.

Weiten zwiſchen verſchiedenen durch die Obſervationen beſtimmten Oertern.

Toiſen

50092. Weite des Thurmes zu Maſſane von dem Thurme der Cathedral-Kirche zu Agde,

1670. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm zu Agde,

10031. von der Capelle St. Clair auf dem Berge von Sete, bis an den Thurm zu Agde,

2012. von der Capelle St. Loup auf dem Berge von Agde, bis an die Feſtung Breſcou,

10993. von der Capelle St. Clair bis an das Fort Breſcou,

3694. von der Capelle St. Loup bis an den Glocken-Thurm zu Vias,

12285. von der Capelle St. Clair bis an den Glocken-Thurm zu Vias,

3555. von der Capelle St. Loup bis an den Glocken-Thurm zu Marſeillan,

6940. von der Capelle St. Clair bis an den Glocken-Thurm zu Marſeillan,

11006. von der Capelle St. Loup bis an die Capelle der warmen Bäder zu Balaruc,

2179. von der Capelle St. Clair bis an die Capelle der warmen Bäder zu Balaruc,

Toisen
11989. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm des Dorffs Balaruc,
3329. von der Capelle St. Clair bis an den Thurm zu Balaruc,
9998. von der Capelle St. Loup bis an die See-Leuchte zu Sete,
783. von der Capelle St. Clair bis an die See-Leuchte zu Sete,
2634. von der Capelle der warmen Bäder zu Balaruc bis an die See-Leuchte zu Sete,
10673. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm zu Bouzigues,
2797. von der Capelle St. Clair bis nach Bouzigues,
2722. von der Capelle der warmen Bäder zu Balaruc bis an den Glocken-Thurm zu Poussan,
4946. von der Capelle St. Clair bis an den Glocken-Thurm zu Poussan,
8479. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm zu Maize,
3456. von der Capelle St. Clair bis an den Thurm zu Maize,
8021. von dem Thurm von Constans in Aigues-mortes bis an den Thurm zu Vauvert,
9033. von dem Tour Magne nahe bey Nimes bis an den Thurm zu Vauvert,
16903. von dem Thurm von Constans bis an den Thurm des Rathhauses der Stadt Nimes,
450. von dem Tour Magne bey Nimes bis an den Thurm des Rathhauses der Stadt Nimes,

Toisen

16939. von dem Thurme von Constans bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Nimes,

516. von dem Tour Magne bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Nimes.

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium.

Weite des Observatorium von denen aus verschiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.

	Toisen		Toisen
Der Thurm zu Beziers	36035	Morgenw.	314100
Der Thurm zu Agde	46822		315552
Die Capelle St. Loup	48250		316424
Die Capelle St. Clair	55728		310414
Die See-Leuchte zu Se-te	56429		310722
Der Puy de St. Loup	60735		288795
Montpellier	63625		298444
Die Kirche zu Mague-lonne	63914		303956
Thurm von Constans	76572		300509
Der Tour Magne	82835		284703
Avignon	104045		
Der Berg O	109187		291454
Der Berg Ventoux	120129		265000

II.

Beschreibung der Art, deren wir uns, die Richtung der Mittags-Linie von Sete in Gewißheit zu setzen, bedienet haben.

Herr Picard observirte auf der im Jahre 1674. in das Niedere Languedoc gethanen Reise, welche in dem Buch von den Reisen der Academie beschrieben stehet, zu Sete von der Höhe eines nahe an dem neuen Damm gelegenen steilen Felsens, daß der Vertical-Circkel des Mittels der Kirche zu Maguelonne 49° 53′ 0″ von Nord gen Ost abwiche.

Damit wir erfahren möchten, ob die aus den Triangeln erwachsene Mittags-Linie mit derjenigen übereinkäme, welche Herr Picard gezogen, nahmen wir die Weite der Capelle zu St. Clair von der See-Leuchte zu Sete, welche oben 783. Toisen groß befunden worden, zum Maaßstabe, und bestimmeten hierdurch vermittelst eines genauen Grund-Risses des Hafens von Sete, welchen wir von Herr d'Aste, Ingenieur dieses Ortes bekamen, die Lage des Orts, wo Herr Picard observiret hatte, gegen der Capelle von St. Clair, welche durch die Triangel der Mittags-Linie bestimmt worden ist. Hernach reducirten wir den Mittags-Circkel des Ortes, wo Herr Picard observiret hatte, auf den Mittags-Circkel der Capelle von St. Clair, welches folgender Gestalt geschahe.

Es sey G (Fig. 2. Tab. V.) die Capelle von St. Clair auf dem Berge von Sete, R der Fels, wo Herr Picard observiret hat, welcher von der Capelle 530. Toisen entfernet ist; L die Mitte der Kir-

che zu Maguelonne, deren Weite von der Capelle St. Clair auf 10413. Toisen bestimmet worden; RP der Mittags-Circkel des Orts, wo Herr Picard observiret hat, welcher mit dem Vertical-Circkel der Kirche zu Maguelonne den Winckel PRL von 49° 53′ 0″ machet, GP der Mittags-Circkel der Capelle St. Clair, GO die von der Capelle St. Clair auf die Pariser Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie; LGR der Winckel, welchen der von der Capelle St. Clair nach Maguelonne gezogene Radius GL mit der Linie GR machet, von 87. Graden.

Da in dem Triangel LGR die Seiten LG von 10413. Toisen, und GR von 53. Toisen, wie auch der Winckel LGR von 87° bekannt, so ergiebt sich daraus der Winckel GLR von 2° 55′, welcher zum Winckel PRL von 49° 53′ 0″ zwischen dem durch Norden gehenden Mittags-Circkel, und dem Vertical-Circkel von Maguelonne, hinzugethan, den Winckel LTP von 52° 48′ 0″ giebet. Dieser Winckel ist um 20. Secund. grösser als der Winckel LGP, welchen der von der Capelle St. Clair nach Maguelonne gezogene Radius GL mit dem Mittags-Circkel GP machet, und der folglich 52° 47′ 40″ ist.

Vermöge der Triangel der Mittags-Linie ist der Winckel LGO zwischen GL, und der von der Capelle St. Clair auf die Pariser Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie GO von 141° 51′ 15″. Wenn man davon den Winckel OGP zwischen dieser Perpendicular-Linie und dem Mittags-Circkel der Capelle St. Clair, der auf 89° 4′ 37″ gerech-

net

net worden, abziehet, so bekommt man den Winckel LGP zwischen dem von der Capelle St. Clair nach Maguelonne gezogenen Radius GL, und dem Mittags-Circkel von Sete, von 52° 46′ 38″, der also nur ohngefehr um eine Minute von demjenigen unterschieden ist, der aus denen auf die auf dem Berge von Sete gelegene Capelle St. Clair reducirten Observationen des Herrn Picard bestimmet worden.

III.

Verificirung der Mittags-Linie, des Königl. Pariser Observatorium, durch Observation des ersten Jupiter-Trabantens, die zu Sete angestellet worden.

Wir suchten den Ort, wo Herr Picard diese Observationen zu Sete gemacht hatte, hauptsächlich deßwegen zu bestimmen, damit wir erfahren möchten, ob die vermittelst der Triangel bestimmte Weite von Sete bis an den Pariser Mittags-Circkel mit derjenigen überein käme, welche aus denen Observationen der Jupiters-Trabanten gefunden wird.

Durch die Triangel der Mittags-Linie ist die Weite des Orts, wo Herr Picard zu Sete observiret hat, von der Pariser Mittags-Linie 56086. Toisen, oder 58′ 56″ eines Grades von einem grösten Circkel, welche auf die Parallele von Sete reduciret 1° 20′ 8″ oder 0^h 5′ $24\frac{1}{2}$″ der Zeit nach, vor den Unterscheid zwischen dem Mittags-Circkel des Königl. Pariser Observatorium und dem von Sete geben.

Herr

Herr Picard observirte zu Sete den 7. Jun. 1674. eine Emersion des ersten Jupiter-Trabantens des Morgens um 0^h 40′ 22″, und bestimmte durch Vergleichung dieser mit einer andern Observation, so zu Paris den 30. May Abends um 10^h 41′ 22″ an eben diesem Trabanten angestellet worden, den Unterschied zwischen dem Pariser Mittags-Circkel und dem von Sete auf 0^h 5′ 30″ Zeit. Der Unterschied zwischen demjenigen, so aus den Observationen derer Jupiters-Trabanten gefunden wird, und dem, was unsre Ausmessungen geben, beläufft sich also nur auf $5\frac{1}{2}$. Secund. obgleich zu Paris keine gleichstimmige Observation mit der zu Sete angestellet worden, wodurch sich alles noch viel genauer würde gegeben haben.

IV.

Verificirung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris durch eine Observation, so zu Montpellier am ersten Jupiters-Trabanten angestellet worden.

Nachdem die Lage von Montpellier gegen die Triangel der Mittags-Linie bestimmet worden, haben wir die Weite dieser Stadt von der Pariser Mittags-Linie 63625. Toisen, oder 1° 6′ 51″ von einem grösten Circul groß gefunden, welche 1° 32′ 20″, oder nach der Zeit 0^h 6′ 9″ 20‴ vor dem Unterschied zwischen denen Mittags-Circkeln von Paris und Montpellier geben, wenn sie auf den Parallel-Circkel von Montpellier reducirt werden.

Herr

Herr Picard observirte zu Montpellier den 15. Junius Ao. 1674. des Abends um 9^h 2′ 25″ eine Emersion des ersten Jupiter-Trabantens. Eben diese Emersion wurde zu Paris Abends um 8^h 56′ 15″ observiret. Der Unterschied ist 6′ 10″, um welche Montpellier weiter als Paris gegen Osten lieget, welches mit demjenigen, so aus denen Triangeln der Mittags-Linie heraus kommt, so gar auch in denen Secunden übereintrifft.

Hieraus siehet man die Uebereinstimmung derer Observationen der Jupiters-Trabanten, mit denen Ausmessungen, die wir zu Bestimmung des Unterschiedes der Mittags-Circkel auf der Erde vorgenommen haben, wodurch die Lage der Mittags-Linie des Königlichen Pariser Observatorium sicher und gewiß gemacht, und zugleich gezeiget wird, was man sich von den Observationen der Jupiters-Trabanten in genauer Bestimmung einer Sache zu versprechen habe.

Das XIII. Capitel.

Observationen, so die Grösse der Grade in dem Umkreisse der Erde zu bestimmen dienen.

Nachdem die Triangel der Mittags-Linie durch die würckliche und unmittelbare Ausmessung der Grund-Linie in Roußillon beschlossen, hatten wir noch an den Gräntzen des Königreichs die mittägigen Höhen verschiedener Fix-Sterne zu observiren, um sie mit denen, die wir nach

un-

unserer Zurückkunfft zu Paris observiren solten, vergleichen, und daraus den Bogen des Mittags-Circkels zwischen Paris und dem Ende der Mittags-Linie in Graden und Minuten bestimmen zu können, welche Länge, wenn sie nach Toisen bekannt ist, die Grösse des Umfangs der Erde in Graden und Minuten giebet.

Um diese Observationen mit aller möglichen Richtigkeit zu machen, führten wir einen platten kupfernen Bogen von 26. Graden und 10. Schuhen im Radius bey uns, der genau in Grade und Minuten getheilet war.

Zu Perpignan liessen wir an selbigen verschiedene eiserne Regeln machen, auf die Art, wie beygefügte Figur zeiget. Wir bestimmten mit vieler Sorgfalt (Fig 3. Tab. V.) den Mittel-Punct C des Instruments, und machten darinne ein Haar mit einem daran hangenden Gewichte feste, damit wir auf der Theilung die Grade und Minuten der Höhe bemercken kunten. Wir befestigten an das Ende A des Bogens AB ein 3. Schuhe langes Fern-Glas AE, welches auf eine eiserne bewegliche Regel angemacht war, deren Axe mit dem durch den Mittel-Punct C und die Mitte F des Bogens gehenden Radius CF parallel war, und in dieser Lage liessen wir es stehen.

Zu unsern Observationen erwehlten wir die Stadt Collioure, welche auf den Spanischen Gräntzen lieget, wo wir in dem Hause des Herrn Roussselot, General-Ingenieurs von Roußillon und Majors dieser Vestung wohneten. In einem Zimmer dieses Hauses setzten wir unser groß Instru-

ment auf, und lieſſen durchs Dach eine Oeffnung machen, damit wir die nahe bey dem Zenith von Collioure vorbey gehende Sterne obſerviren konten.

Von dieſem Hauſe entdeckte man die Thürme der Veſtung St. Elme und des Ortes Maſſane, welches uns gute Bequemlichkeit an die Hand gab, die Lage des Orts, wo wir obſervirten, gegen die Mittags-Linie ſehr genau zu beſtimmen. Denn anfänglich maſſen wir von dieſem Orte aus den Winckel der Lage zwiſchen dieſen zwey Thürmen, hernach begaben wir uns nach dem Fort St. Elme und an den Thurm zu Maſſane, von dannen man die auf dem Dache des Hauſes zu Collioure gemachte Oeffnung ſehen konte, und obſervirten die Winckel, welche dieſe Thürme mit dem Hauſe zu Collioure machten.

Auf ſolche Maſſe bekamen wir die 3. Winckel des durch das Hauß zu Collioure, durch den Thurm zu St. Elme und durch den Thurm zu Maſſane formirten Triangels, deſſen Grund-Linie die Weite von St. Elme bis nach Maſſane iſt, welche durch die Triangel auf 3086. Toiſen beſtimmet worden.

Als dieſes geſchehen, ſetzten wir den Bogen AB vertical, und richteten den horizontalen Faden des Fern-Glaſes dergeſtalt, daß er genau an den Horizont des Meeres ſtreiffte. Hernach ſetzten wir das Inſtrument auf eine Mittags-Linie, welche wir mit groſſer Sorgfalt gezogen hatten, und machten uns fertig die Mittags-Höhe verſchiedener nahe am Scheitel-Punct von Collioure vorbey gehender

hender Fix-Sterne zu observiren, und vornehmlich die Capella, welche zu einer bequemen Stunde durch den Mittags-Circkel gieng.

Wir nahmen anfänglich gleiche Höhen von diesen Sternen, vor und nach ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel, um den Augenblick ihres Eintrittes zu bestimmen, und uns dessen die folgenden Tage zu bedienen, jedoch so, daß wir auf ihre tägliche Anticipation, oder Fortrückung in der Zeit, zugleich acht hatten. Hernach brachten wir den Stern in dem Augenblicke seines Eintritts in den Mittags-Circkel an den horizontalen Faden, und observirten die Grade und Minuten, welche das Haar CD auf der Theilung des Bogens AB anzeigte.

Nachdem wir diese Observationen viele Tage nach einander wiederhohlet, wendeten wir das Instrument dergestalt, daß das Ende A des Bogens, welches gegen Mittag stunde, sich jetzo gegen Norden kehrete, (wie in der vierdten Figur Tab. V. zu sehen.) Hierauf suchten wir den Stern zu der Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel an den horizontalen Faden des Fern-Glases zu bringen, und observirten die Grade, welche das Haar CD auf der Theilung des Bogens AB abschnitte.

Wenn nun der Unterschied zwischen den Graden der Höhe des Sterns, die mit dem herum gedreheten Instrumente in den zwey entgegen gesetzten Ständen genommen worden, in zwey gleiche Theile getheilet wird, so hat man die scheinbare Weite des Sterns vom Zenith.

Hierdurch fanden wir im Monath Mertz des

1701. Jahres die scheinbare Weite der Capella vom Zenith der Stadt Collioure von
3° 7′ 8″ gegen Norden,
wozu wegen der Refraction, die die Weite dieses Sterns vom Zenith um so viel verringert, 3 Secunden hinzu kommen müssen, und also wird man den wahren Abstand der Capella vom Zenith zu Collioure haben, von 3° 7′ 11″ gegen Norden.

Auf eben diese Art fanden wir die scheinbare Weite der Schulter des Auriga vom Zenith der Stadt Collioure, von 2° 7′ 11″ gegen Norden.

Ingleichen die scheinbare Weite des vorhergehenden Sterns, in der Pfote des grossen Bärs vom Zenith von Collioure von 1° 51′ 52″ gegen Norden.

Und endlich den scheinbaren Abstand des folgenden Sterns in der Pfote des grossen Bäres vom Zenith zu Collioure von 0° 27′ 57″ gegen Norden, und die scheinbare Weite der Leyer von eben diesem Zenith von 4° 0′ 30″ gegen Norden.

Unter diesen Observationen sind die an der Capella und der Leyer am genauesten angestellet worden, denn es schickte sich gleich so wohl, daß man die Capella am Tage observiren konte, ohne ein Licht zu Erleuchtung der Fäden des Fern-Glases nöthig zu haben.

Nach unserer Zurückkunfft nach Paris liessen wir eben das Instrument, dessen wir uns zu Collioure bedienet hatten, aufrichten, und damit wir allen Zweiffel vermeiden möchten, der wegen einiger Veränderungen in der Höhe der Fix-Sterne zu verschiedenen Jahrs-Zeiten entstehen kan, dergleichen an vielen andern Fix-Sternen wahrgenom-

nommen worden, so warteten wir bis in den Mertz des 1702 Jahres, um in selbigem gleichstimmige Observationen mit denen von Collioure anzustellen.

Wir setzten also das Instrument in den Saal des Observatorium, der im ersten Stockwercke unter der Oeffnung in der Mitte des Gebäudes ist, und befunden durch unsere Observationen, die wir auf eben die Art wie zu Collioure machten, die scheinbare Weite der Capella vom Zenith des Observatorium von $3^\circ\ 11'\ 37\frac{1}{2}''$ gegen Mittag, zu welcher 3 Secunden wegen der Refraction, welche der Höhe des Sternes zukömmt, müssen hinzu gethan werden, damit der wahre Abstand der Capella vom Zenith des Observatorium im Mertz 1702. von $3^\circ\ 11'\ 40\frac{1}{2}''$ gegen Mittag heraus kömmt.

Die Abweichung der Capella nimmt in einem Jahre um $5\frac{1}{2}''$ zu, wodurch also ihre Weite vom Zenith des Observatorium gegen Mittag zu, um so viel verringert wird.

Man wird dahero vor dem Mertz des 1701 Jahres die Weite der Capella vom Zenith des Observatorium $3^\circ\ 11'\ 46''$ gegen Mittag befinden, zu welcher man die Weite der Capella vom Zenith von Collioure, die im Mertz 1701 $3^\circ\ 7'\ 11''$ gegen Norden befunden worden, hinzu thun muß, wenn man durch Observirung der Capella die Weite des Zeniths des Observatorium vom Zenith zu Collioure haben will, die sich hier von $6^\circ\ 18'\ 57''$ giebet.

Die aus diesen Observationen gefundene Weite der Capella von dem Zenith des Observatorium ist ohngefehr um eine Minute grösser, als diejenige, so durch Quadranten von der gewöhnlichen Grösse

gefun-

gefunden werden, und die zu Bestimmung der Grösse eines Grades im Umfange der Erde, auf die Art die in den Memoiren der Königlichen Academie der Wissenschafften des Jahres 1701 beschrieben stehet, gebraucht worden. Dieserhalben hielten wir vor nöthig, die Weite dieses Sternes vom Scheitel-Punct durch weitere Untersuchung recht gewiß zu machen; Allein weil es im May 1702 fast beständig trübe war, so verschoben wir unser Vorhaben bis auf eben diese Zeit im folgenden Jahre.

Wir liessen zu dem Ende auf eben dieses Instrument einen neuen Rand von gleicher Grösse machen, weil wir besorgten, daß derjenige, dessen wir uns zu Collioure daran bedienet hatten, auf der Reise einige Veränderung möchte gelitten haben, und befunden durch vielfältig wiederhohlte Observationen, deren keine mehr als 5 Secunden von der andern unterschieden war, die Weite der Capella von dem Zenith des Observatorium von $3^\circ\,11'\,35''$ gegen Mittag; wenn zu selbiger, der Refraction wegen $3''$ hinzu gethan werden, so kommen vor die wahre Weite des Sternes vom Zenith des Observatorium im Mertz 1703 $3^\circ\,11'\,38''$ gegen Mittag.

Wir haben schon oben angemercket, daß die Abweichung der Capella binnen Jahres Frist um $5\frac{1}{2}''$ zunimmt, welches in 2 Jahren 11 Secunden austrägt. Wenn nun diese zu $3^\circ\,11'\,38''$, der wahren Weite der Capella vom Zenith des Observatorium vor den Mertz 1703 hinzu gethan werden, so erhält man die wahre Weite vor den Mertz 1701 von $3^\circ\,11'\,49''$ gegen Mittag, die also von der durch die Observation des vorigen Jahres bestimm-

ten, nur um 3 Secunden unterschieden ist, welches so genau mit einander überein stimmet, als man nur hat hoffen können.

Man kan also, wie oben, die Weite des Zeniths des Observatorium von dem Zenith von Collioure, oder welches einerley, den Unterscheid zwischen denen durch das Observatorium und Collioure gehenden Parallel-Circkeln gantz gewiß von 6° 18′ 57″ annehmen.

Um nun zu erkennen, wie viel Toisen in dem zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Collioure inneliegenden Bogen des Umkreisses der Erde enthalten sind, so ist Anfangs zu mercken, daß die Weite des Observatorium von der aus Collioure auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie auf 360500 Toisen berechnet worden; diese Weite würde nicht mercklich von dem Unterschiede zwischen diesen beyden Parallel-Circkeln abweichen, wenn Collioure nahe bey der Mittags-Linie des Observatorium gelegen wäre, weil aber selbiger Ort 31207 Toisen davon entfernet ist, muß man den sphärischen recht wincklichten Triangel PBC (Tab. V. Fig. 5.) auflösen, worinnen PC die Weite des Pols zu Collioure, welche das Complement der Pol-Höhe dieser Stadt ist, von 47° 28′ 47″ observiret, und BC die Weite der Stadt Collioure von der Mittags-Linie des Observatorium durch Rechnung 31207 Toisen, oder 32′ 48″ eines Grades von einem grossen Circkel groß gefunden worden.

Daraus wird man PB die Weite des Poles von der aus Collioure auf die Mittags-Linie des Ob-

Observatorium gezogenen Perpendicular-Linie von $47^\circ\ 28'\ 38\frac{1}{3}''$ bekommen, welche von P C oder P A, so $47^\circ\ 28'\ 47''$ groß ist, muß abgezogen werden, um den Unterschied B A zwischen den Puncten, wo die Perpendicular-Linie C B von Collioure auf die Mittags-Linie und den Parallel-Circkel von Collioure fället, von $8\frac{2}{7}$ Secunden, oder 138 Toisen zu bekommen: Wann dieser Unterschied zu 360500 Toisen, oder der Weite des Observatorium von der aus Collioure auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie hinzu gethan wird, bekommt man den Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Collioure von 360638 Toisen: Hierzu muß noch die Weite der mittägigen Seite des Observatorium, wo wir zu messen angefangen, von der Oeffnung in der Mitten des Gebäudes, unter welcher wir die Weite der Sterne von Zenith observiret haben, nemlich 10 Toisen, gesetzet werden, so giebt sich endlich der Unterschied zwischen denen Parallel-Circkeln der Oeffnung in der Mitte des Observatorium und der Stadt Collioure von 360648 Toisen.

Hierbey ist noch in Betrachtung zu ziehen, daß wir die zu Beschreibung der Mittags-Linie erforderlichen Triangel auf einen über der Fläche des Meeres erhabenen Boden, worauf verschiedene hohe Berge gelegen, abgesteckt haben. Daher folglich der nur bestimmete Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Collioure grösser ist, als derjenige, welchen wir würden gefunden haben, wenn unser messen auf der Fläche des Meeres wäre angestellet worden.

Damit wir nun erfahren möchten, wie viel wegen der Ungleichheit des Erdreiches abgezogen werden muß, so haben wir vermittelst der bekannten Höhen der Berge unsere Ausmessungen auf die Fläche des Meeres reduciret, und gefunden, daß von dem Roche-Chevalier an, wo wir die Höhen der Berge zu messen angefangen, bis an das Ende von Roußillon, in einer Weite von 217610 Toisen nicht mehr als 27 Toisen von der durch die Triangel bestimmten Weite abzuziehen waren.

Weil von Paris an bis an den Roche-Chevalier keine besonders grossen Berge angetroffen worden, so haben wir auch in Ansehung der in diesem Raume geschlossenen Triangel die Höhe des Erdbodens über die Meeres-Fläche nicht gemessen; doch kan man ziemlich genau wissen, was von dem Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln dieser Oerter abzuziehen sey, wenn man erweget, daß der Boden, worauf das Observatorium liegt, ohngefehr 40 Toisen, der Roche-Chevalier aber 300 Toisen über die Meeres-Fläche erhaben ist. Man kan daher 170 Toisen vor die mittlere Höhe des Bodens von Paris bis an diesen Berg annehmen, und alsdenn ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln dieser Oerter, so auf dem Boden gemessen worden, nicht mehr als 7 Toisen grösser, als der, welchen wir auf der Fläche des Meeres würden gefunden haben. Diese 7 Toisen zu 27 Toisen hinzu gethan, welche gefundener massen von dem Unterschiede zwischen den Parallel-Circkeln des Roche-Chevalier und Collioure müssen abgezogen werden, geben 34 Toisen von 360648 Toisen,

sen, als dem Unterschiede zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Collioure, der auf einem erhobenen und ungleichen Boden gemessen worden, abzuziehen, woraus man endlich den auf die Fläche des Meeres reducirten Unterschied zwischen den mitten durch das Observatorium und Collioure gehenden Parallel-Circkeln, von 360614 Toisen bekommt.

Wann nun diese Zahl der Toisen durch 6 Grade, 18 Minuten 57 Secunden, als den zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte observirten Unterschied, dividiret wird, so findet sich die Grösse eines Grades des Umkreisses der Erde von 57097 Toisen.

Diese aus unsern Observationen erwachsene Grösse eines Grades ist um 37 Toisen grösser als diejenige, so Herr Picard durch seine zwischen den Parallel-Circkeln von Amiens und Malvoisine angestellte Observationen bestimmet hat.

Es ist aber selbiger Unterschied nicht so merklich, daß er nicht den Fehlern, die sich theils in unsere, theils in Herrn Picards Observationen haben einschleichen können, könte zugeschrieben werden. Allermassen dieser Autor selbst gestehet, daß alles angewendeten Fleisses ohngeachtet, er vor Fehler von zweyen Secunden nicht stehen könte, welches ohngefehr 32 Toisen bey jeder Observation austrägt.

Wir können (setzt er hinzu) mit einiger Gewißheit sagen, daß wir von dem wahren Maaße eines Grades nicht weit entfernet sind, wiewohl man es noch genauer heraus bringen könte, wenn eine viel gröffere Weite, als die zwischen Mal-

„ voisine und Amiens, mit eben dem Fleisse und
„ gleichen Instrumenten ausgemessen würde.

Grösse des Umkreisses der Erde.

NAchdem die Grösse eines Grades in einem Mittags-Circkel auf 57097 Toisen bestimmet worden, so bekommt man, wenn die Erde Kugelrund angenommen wird, ihren Umkreiß von 20554920 Pariser Toisen, die Pariser Meile, deren 25 auf einen Grad gehen, von 2284 Toisen, und die See-Meile, deren 20 einen Grad machen, von 2855 Toisen.

Grösse des Erd-Durchmessers.

WEil nun die Verhältniß des Umfanges des Circuls zu dem Durchmesser bekannt ist, so bekommt man daraus die Grösse des Durchmessers der Erde von 6542840 Pariser Toisen, oder 2861 Pariser Meilen, und 2291 See-Meilen.

Das XIV. Capitel.

Vergleichung der alten Maaße der Strassen mit den heutigen.

WEil die Beschreibung der gantzen Erde durch die Ausmessungen erlanget wird, so man an verschiedenen Orten und zu unterschiedener Zeit sowol am Himmel als auf der Erde vorgenommen, und die Maaße auf der Erde von einem Volck anders als dem andern angenommen wer-

den,

den, auch mit der Zeit viele Veränderungen leiden, so ist in der Erd-Beschreibung nichts nöthiger zu wissen, als die Verhältnisse der Maaße, deren sich die alten Geographen in der Beschreibung eines Landes bedienet haben, gegen die heutigen.

Die Maaße, mit denen man die Wege abmisset, sind bisweilen von denen, derer man sich bey der Handlung, oder auch in der Bau-Kunst bedienet, unterschieden. Wenn man nun selbige in der Geographie ohne Unterscheid gebrauchet, so verfällt man dadurch in grosse Fehler.

Abmessung der Weite von Narbonne nach Nimes.

Auf der wegen Bestimmung der Mittags-Linie angestellten Reise haben wir die zwischen den alten Städten gefundene Weiten mit denenjenigen verglichen, so bey denen alten Geographen zwischen eben diesen Städten gesetzet werden. Wir wollen allhier einige Exempel darvon anführen:

Die Weite von Narbonne nach Nimes ist nach unserer Ausmessung 67500 Pariser Toisen. Strabo setzte von Narbonne nach Nimes 88 Meilen. Der Weg zwischen diesen zwey Städten ist ziemlich gerade, so daß es wenig Reduction brauchet, Wenn man nun 67500 Toisen auf 88 Meilen eintheilet, bekommt man vor jede Meile 767 Toisen $\frac{1}{22}$. Diesen kleinen Bruch wollen wir nicht achten, weil wir nicht verlangen können, daß wir die Gräntzen dieser zwey Städte gantz genau eben so solten angenommen haben, als von denen Alten geschehen ist. Jeder Schritt hielte 5, und die Meile 5000

Schuhe, jeden von 12 Zollen. Die Toise ist 6 Pariser Schuh, daher 767 Toisen 4602 Schuhe ausmachen. Wenn man nun, um gerade Rechnung zu haben, die letztern zwey Schuhe weg lässet, deren man sich ohnedem, wenn es zum würcklichen messen kömmt, schwerlich versichern kan, so betragen 4600 Pariser Schuhe 5000 alte Geographische Schuhe, und verhalten sich also zu jenen, wie 46 zu 50, oder wie 23 zu 25.

Also wird der 12 zollige Pariser Schuh einen alten Schuh und $1\frac{1}{23}$ Zoll von einem alten Schuhe ausmachen. Und hinwiederum wird der alte Schuh $11\frac{1}{23}$ Zollen eines Pariser Schuhes gleich seyn. Wenn man eine Meile der Alten vor 764 Toisen annimmt, wird sie um 3 Toisen kleiner seyn als durch diese Vergleichung, und der alte Schuh wird sich zu dem Pariser Schuhe beynahe verhalten, wie 11 zu 12.

Nun wollen wir sehen, ob die andern alten Erd-Beschreiber mit dem Strabo in diesem Maaße überein kommen.

In des Antoninus Reise-Buch werden zwischen Nimes und Narbonne einmal 87, das anderemal 91 Meilen gezehlet, des Strabo Ausmessung hingegen fällt zwischen diese beyde. Die alte Peutingerische Tafel zehlet 95 Meilen. Wir ziehen des Strabo Ausmessung den andern vor, weil zu den Zeiten der Kayser Augustus und Tiberius, unter denen er lebte, die Land-Strassen mit grossem Fleisse ausgemessen wurden. Nichts desto weniger haben wir untersuchet, welches von diesen Maaßen mit andern die in Italien nicht allein zu

un-

unsern, sondern auch zu der Römer Zeiten genommen worden, am besten überein käme.

Verschiedene Maaße der Weite von Bologna nach Modena.

DAs Reise-Buch des Antoninus erwehnet der Weite von Bologna nach Modena sehr öffters, und setzt sie allezeit auf 25 Meilen.

Die Peutingerische Tafel setzt sie auch 25 Meilen.

Durch diese zwey Städte gehet der Emilische Weg, welcher in dieser gantzen Weite gerade fort gieng. Das Schloß Urbano, so auf selbigem gebauet worden, hat verursachet, daß er sich jetzund ein wenig abwerts wendet.

Die P. P. Riccioli und Grimaldi haben die Weite zwischen den Thürmen, die mitten in diesen beyden Städten stehen, mit grosser Sorgfalt Geometrisch gemessen. Mein Vater wohnete einigen von ihren Observationen bey, die sie zu Bologna machten, und reisete nach Modena, die Stände, so sie genommen, zu untersuchen. Sie befanden die Weite zwischen diesen zweyen Thürmen 19666 Bolognesische Schritte, deren jeder 5 Schuhe ausmachet. Der Bologneser Schuh, welcher von eben dem Original genommen worden, wo Pater Riccioli den seinigen her hat, verhält sich zu dem Pariser Schuh als wie 1682 zu 1440. Wenn man nun 1682 durch 5, und 1440 durch 6 multipliciret, wird man die Verhältniß des Bologneser Schritts zu der Pariser Toise, wie 8410 zu 8640 finden. Allein wie 864 zu 841, so sind auch 19666

Bologneser Schritte zu 19143 Pariser Toisen, welches die durch Ausmessung der PP. Riccioli und Grimaldi gefundene und auf Toisen reducirte Weite von Bologna und Modena ist. Diese Weite aber ist, wie die alten Reise-Bücher einstimmig melden, 25 Meilen groß. Wenn man nun 19143 Toisen in 25 Meilen theilet, so kommen 766 Toisen auf eine Meile. Diese Ausmessung kommt bis auf eine Toise mit derjenigen überein, welche wir oben durch die von Strabo erzehlte, und mit denen durch unsere Observationen bestimmten Ausmessungen verglichene Weite zwischen Nimes und Narbonne von 767 Toisen befunden haben.

Untersuchung der Lage des Tempels der Pyreneischen Venus.

NAchdem wir nun also das Maaß der alten Meilen ausgemacht, so kan man sich dessen in Suchung des Orts, wo vor Alters der Tempel der Pyreneischen Venus gestanden, welchen Strabo an die Gräntzen des Narbonnischen Galliens mit Spanien 63 Meilen von Narbonne setzet, bedienen. Diese Weite würde also, wenn der aus der Weite von Narbonne bis Nimes gefundenen Ausmessung zu Folge, 767 Toisen auf eine Meile gerechnet werden, 48321 Toisen betragen.

Obwohl die Etymologie zu erkennen giebt, daß der Hafen Vendre der Hafen der Venus ist, eben wie das Wort Vendredi den Tag der Venus bedeutet, so schickt sich doch diese Weite nicht zu der von Narbonne nach dem Hafen Vendre nahe bey Collioure, welche nach unserer Ausrechnung von

41000

41000 Toisen, und also um 7221 Toisen kleiner ist, als die, so Strabo zwischen Narbonne und dem Venus-Tempel angegeben. Es könte seyn, daß der Venus-Hafen vom Venus-Tempel entfernet gelegen, oder daß auf dieser Küste zwey Häfen eines Nahmens nicht allzuweit von einander gewesen. Es war noch ein anderer Hafen Vendre, nicht weit von Narbonne, welcher jetzo der See von Vendre genennet wird.

In einer Weite von 48300 Toisen von Narbonne ist der Ort Selve gelegen, woselbst ein Hafen befindlich, der eine grosse Anzahl Galeeren in sich enthalten kan, und mit einem Thurme versehen ist, der zu Vertheidigung des Orts, wo die Schiffe sich können vor Ancker legen, dienet.

Er ist grösser als der Hafen Vendre, nahe bey Collioure, und lieget auf der nordlichen Seite des Cap-Creux, welches das berühmte Pyreneische Vorgebirge ist, welches Strabo auch wegen des Venus-Tempels, der darauf stunde, das Aphrodisische Vorgebirge nennet. Diese Lage des Venus-Tempels auf der nordlichen Seite des Cap-Creux scheinet sich auch auf des Ptolomäus Beschreibung zu schicken, welcher in Anzeichnung der Ordnung der Flüsse und Städte in Catalonien nach dem Ausflusse des Sambroca, erstlich Emporiä, so jetzo Empurias heißt, hernach den Fluß Clodianus, und endlich die Stadt Roda, jetzo Rozes, setzet, auf welche er erst den Venus-Tempel folgen lässet.*

Er

* *Sambrocae* fluvii ostia, *Emporiae*, *Clodiani* fluvii ostia, *Rhoda* civitas, post hanc dictum Veneris templum. *Ptol. Geogr.* Lib. II. cap. 6.

Er kommt in diesem Stücke mit dem Plinius überein, welcher in seiner Beschreibung eben dieselbige Ordnung hält *, und erstlich den Fluß Alba, nachgehends Emporiä setzet, auf die der Fluß Tichis und die Pyreneische Venus folget, welche auf der andern Seite des Vorgebirges, 40 Meilen von diesem Flusse gelegen ist.

Da nun diese Weite des Flusses Tichis vom Tempel der Pyreneischen Venus allzu groß ist, und keiner von allen Weiten der oben angemerckten Flüsse, weder von dem Hafen Selve, noch auch vom Hafen Vendre zukommen kan, so lieset der Herr de Marca bey dem Plinius XI an statt XL, und hält davor, daß I in ein L verwandelt worden, welches sich besser zu der Weite des Hafens Selve von Flusse Muga, als allen andern schickt. Dieser Fluß kommt von den Pyreneischen Gebürgen herab, und ergiesset sich gegen die südliche Seite des Cap de Creux nahe bey Rozes, welches die Lage ist so Pomponius Mela dem Fluß Tichis giebt,** daher erhellet, daß der Tempel der Pyreneischen Venus, welcher nach dem Plinius auf der andern Seite des Vorgebirges ist, auf der nordlichen Seite des Cap-Creux lieget, und gar wohl an den Ort, wo vorjetzo der Hafen Selve ist, kan gesetzet werden.

Maaße der Stadien in Franckreich.

Strabo setzet die Weite zwischen dem Tempel der Pyreneischen Venus und dem Ausflusse des

* Flumen *Alba*, *Emporiae*, flumen *Tichis*, ab eo *Pyrenea Venus* in latere promontorii altero XL. M. *Plin.* Lib. III. c. 3.

** Dein *Tichis* flumen ad *Rodam*. *Pomp. Mela*. Lib. II.

des Var, welche er als die beyden Gräntzen von Franckreich angiebet, auf 277 Meilen. Er führet zugleich an, daß einige in diesem Raume 2600 Stadien rechnen, von andern aber noch 200 hinzu gesetzet werden, welches in allem 2800 Stadien betragen würde. Wenn man diese zwey Zahlen der Stadien durch 277 Meilen dividiret, giebt die erste 9 Stadien und etwas mehr als ein drittheil, die andere aber 10 und etwas mehr als ein neuntel Stadie vor eine Meile. Ob nun wohl sonsten Strabo und die andern insgemein nicht mehr als 8 Stadien auf eine Meile rechnen, so erscheinet doch aus dieser Vergleichung, daß man hier nicht weniger als neun Stadien auf eine Meile zehlen könne. Wenn man also 767 Toisen, welche eine alte Meile ausmachen, durch 9 dividiret, so bekommt man die Grösse einer Frantzösischen Stadie, von ohngefehr 85 Toisen, welche 510 Pariser Schuhe thun. Herodotus giebt jeder Stadie 600 Schuhe, und also würde sich des Herodotus Schuh zu dem Pariser Schuhe, wie 51 zu 60 verhalten, wenn man annehmen wolte, daß des Herodotus Stadien und die Frantzösischen einander gleich wären.

Maaße der Egyptischen Pyramiden nach Schuhen und Stadien.

HErodotus giebt die Breite der grösten Egyptischen Pyramide an ihrer Grund-Linie von 800 Schuhen an, folglich von $1\frac{1}{3}$ Stadien. Nun haben wir oben gefunden, daß des Herodotus Schuh sich zum Pariser verhielte wie 60 zu 51, und also bekömmt man nach dieser Verhältniß die Brei-

te

te der Pyramide an ihrer Grund-Linie von 680 Pariser Schuhen. Herr Chazelles hat die Grund-Linie dieser Pyramide, welche auf einem ungleichen und gegen Mittag erhobenen Boden stehet, mit einer Meß-Schnure würcklich ausgemessen, und 690 Pariser Schuhe groß befunden, wovon aber, wie er saget, noch etwas muß abgezogen werden, wenn man die Grund-Linie genau haben will. Ziehet man nun 10 Schuh davon ab, so giebt sich die Breite der Grund-Linie von 680 Pariser Schuhen, wie wir sie kurtz vorher durch Rechnung bestimmet haben.

Herr Gemelli, der die gantze Welt umreiset, erzehlet die Ausmessungen dieser Pyramide, wo er im Jahr 1693 gewesen, wie er sie von Pater Fulgencius von Tours, einem Capuciner und Mathematicus bekommen, welcher die Breite einer jeden Seite dieser Pyramide, eben wie Herr Thevenot auf seiner Reise in die Morgenländer, von 682 Pariser Schuhen gefunden, welches mit der von uns angegebenen Ausmessung, der zu Folge 9 Stadien auf eine Meile gehen, bey nahe überein kömmt. Die Maaße so er davon giebt, stimmen auch mit denen überein, welche Herr Jeaugeon vom Herrn de Nointel, Abgesandten des Königs an der Pforte, erhalten, und die er der Academie mitgetheilet hat. Es ist also zu bewundern, daß der Englische Mathematicus Herr Greaves in seiner Pyramidographie die Grund-Linie dieser Pyramide, so er durch Triangel gemessen, nicht grösser als 693 Londnische Schuhe befunden, welche sich zu dem Pariser Schuhe wie 15 zu 16 verhalten. Nach

die-

dieser Verhältniß wäre die Breite dieser Pyramide nicht mehr als 650 Pariser Schuhe, woraus zu ersehen, wie sehr unterschieden die Ausmessungen einerley Grösse sind, wenn sie von verschiedenen Personen angestellet, und auf einerley Art Schuhe reduciret werden.

Strabo selbst, dessen in Franckreich angestellte Ausmessungen wir mit denen unserigen verglichen haben, und der mit dem Elius Gallus um den Anfang der Christlichen Jahres-Rechnung nach Egypten gieng, machet diese Pyramide eine Stadie breit. Er giebt also die Stadie hier um ein Drittel grösser an, als Herodotus und die Erd-Beschreiber, aus denen er die Ausmessungen der südlichen Küsten von Franckreich gezogen hat.

Diodorus aus Sicilien, welcher 60 Jahr vor Christi Geburt in Egypten gewesen, saget, daß am untern Theile der grösten Pyramide jede Seite sieben Morgen Landes halte. Sechs Morgen Landes machen nach dem Herodotus eine Stadie, welchem zu Folge jede Seite an der Grund-Linie der Pyramide $1\frac{1}{6}$ Stadie lang wäre. Wir haben also drey verschiedene Ausmessungen der Pyramide in Stadien, die erste gerade von einer Stadie, die andere von $1\frac{1}{6}$, und die dritte von $1\frac{1}{3}$ Stadie.

Das Maaß derer Stadien war also bey denen Alten eben so verschieden und ungewiß, als bey denen neuern das Maaß der kleinen und grossen Meilen ist. In der Ausmessung durch die kleinen Meilen war mehr Gleichförmigkeit, wie wir durch die Vergleichung einerley Weiten, so in Franckreich und Italien so wohl von alten als neuen gemessen

worden, gefunden haben. Aus dieser Vergleichung haben wir einen sehr wichtigen Schluß gemacht, daß nemlich der heutige Römische Schuh von $1\frac{1}{3}$ Palmus, dem alten Schuhe, der zu der Ausmessung derer Weiten der Städte von Franckreich gebraucht worden, gleich sey, und sich beyde zum Pariser Schuhe verhalten, wie 11 zu 12, wenn ein kleiner Bruch, welcher in der Ausübung unmercklich ist, weggelassen wird.

Weil sich aber der vom Herodotus angenommene Schuh, mit dem er die Pyramide gemessen, zum Pariser Schuh, wie 60 zu 51 verhält, so ist er eben so groß als 10 Zoll $2\frac{2}{5}$ Linien des Pariser Schuhes. Selbiger ist ein grosser Fuß eines Menschen, von ungewöhnlicher Grösse, wie ohngefehr des Hercules Fuß hat seyn müssen, womit er die Stadien zu den Olympischen Spielen gemessen, und jeder 600 von seinen Füssen oder Schuhen, welche nach dem Herodotus 100 Schritt ausmachen, zugetheilet hat. Dieser Autor theilet jeden Schritt in 6 Schuhe ein, eben wie wir die Toise in 6 Königliche Schuhe theilen. Es kan seyn, daß Eratosthenes, welcher 700 Stadien auf einen Grad des Umkreisses der Erde rechnete, und solches aus der Weite zwischen Alexandrien und Sienne schlosse, sich dieser Stadien des Herodotus bedienet hat. Also wäre ein Grad nach dem Eratosthenes das Product aus 85 Toisen in 700, welches 58500 Toisen machet. Diese Grösse eines Grades ist ohngefehr um $\frac{1}{40}$ grösser als die unserige.

Plinius bestimmet jede Seite der Grund-Linie an der grösten Pyramide auf 883 Schuhe. Aber die-

dieses sind nicht Schuhe des Meilen-Maaßes, deren Verhältniß zu dem Pariser Schuhe wir durch vielfältige angestellete Vergleichungen wie 11 zu 12 befunden haben. Denn nach dieser Verhältniß würde die Grund-Linie, welche von 682 Pariser Schuhen gefunden worden, 744 Schuhe des alten Meilen-Maaßes halten müssen, an statt 883 welche ihr Plinius zueignet. Es ist also dieses Maaß zu dem alten Schuh des Meilen-Maaßes, welchen wir oben von einerley Grösse mit dem heutigen Römischen Schuh gefunden, wie 744 zu 883, welches auch nicht mit dem heutigen Römischen Palmus übereinkommt, welcher sich zum Römischen Schuh verhält, wie 12 zu 16. Und daher scheinet es, daß des Plinius Schuh ein Schuh vor die Baumeister gewesen, der vom Römischen Schuhe und Palmus am Maaße weit unterschieden ist.

Die Verschiedenheit in dem Maaße des gevierdten Platzes, so oben auf dieser Pyramide bleibet, ist noch grösser als bey der Grund-Linie. Plinius giebt ihm eine Breite von 25 Schuhen, Herr Thevenot und Gemelli haben ihn hingegen von $16\frac{2}{7}$ Schuhen ins gevierdte gefunden. Wenn man der Verhältniß derer Maaße der Grund-Linie nachgehet, und setzet, wie 682 nach Thevenot und Gemelli, zu 883 nach dem Plinius, also $16\frac{2}{7}$ Schuh zu einer vierdten Zahl, so wird man die Breite dieses Platzes von $21\frac{1}{2}$ Schuhen, an statt 25, die ihm Plinius giebt, finden.

Man könte diesen Unterschied, welcher $3\frac{1}{2}$ Schuh austrägt, der Abbrechung der marmorn Schaale, womit die Pyramide noch zu des Plinius Zeiten hat

müssen überzogen gewesen seyn, zuschreiben, welche also nach des Plinius Maaß $1\frac{3}{4}$ Schuh müste dicke gewesen seyn. Aber an der Grund-Linie verändert diese Verringerung die Verhältniß verschiedener Schuhe, die wir untersuchet haben, nicht merklich, und kan zu Vereinigung der verschiedenen davon gegebenen Ausmessungen nichts im geringsten beytragen.

Da es nun so schwer ist, die Maaße von einer Grund-Linie, die ohne einige merckliche Veränderung fortdauret, und jederzeit ohne Schwierigkeit genau kan ausgemessen werden, mit einander zu vereinigen, so kan man leicht urtheilen, wie schwer es sey, sich von denen Weiten der Städte, die nicht würcklich gemessen, sondern insgemein nur durch obenhin geschehene Schätzung der Zeit, die von einem Orte zum andern zu kommen nöthig gewesen, bestimmet worden, zu versichern.

Maaße welche bey denen See-Leuten im Gebrauch sind.

Die Piloten, oder Steuer-Leute des Mittelländischen Meeres rechnen 75 Meilen auf einen Grad, die auf dem Welt-Meer hingegen nur 60. Die alten Italiänischen Meilen verhalten sich zu den heutigen, wie 60 zu 75. Denn die Alten rechnen 25 Meilen vor die Weite zwischen Bononien und Modena, und die Neueren nicht mehr als 20. Es bedienen sich also die auf dem Mittelländischen Meere der alten Meilen, welche noch heutiges Tages in unterschiedenen Italiänischen Provintzien im Gebrauch sind: Und die auf

dem Welt-Meer der neuern, welche in andern Ländern üblich sind. Das jetzige Maaß hat diese Bequemlichkeit, daß auf jede Minute eine Meile kommt, da hingegen bey den Alten $1\frac{1}{4}$ Meile auf eine Minute muß gerechnet werden. Man kan sich nach beyder Gebrauch richten. Wenn man auf einen alten Schritt, wie in Italien geschicht, 5 Schuhe rechnet, so wird ein Grad von 75000 Schritten, 375000 Schuhe austragen. Wenn nun gesetzet wird, daß ein Grad des Umfanges der Erde 342600 Pariser Schuh ausmachet, wie wir bey nahe gefunden haben, so würde dieser alte Italiänische Schuh sich zu dem Pariser wie 3426 zu 3750 oder wie 11 zu $12\frac{1}{27}$ verhalten; will man aber auf den heutigen Italiänischen Schritt 6 Schuh zehlen, so wird ein Grad von 60 Meilen 360000 Pariser Schuh, und die neue Italiänische Meile von einer Minute 6000 Schuhe ausmachen, welche sich zum Pariser Schuhe wie 3426 zu 3600 oder wie 20 zu 21 verhalten werden. Wenn ein Grad mehr oder weniger Pariser Schuhe hält, so wird die Verhältniß des Pariser Schuhes zu dem Italiänischen ein wenig anders seyn, ohne daß einige Veränderung in der Zahl der Italiänischen, oder heutigen Schuhe, die sich in einem Grade befinden, entstehet. Denn wir nehmen sie, wie die See-Leute, aus der Eintheilung des Grads durch Näherung dieser Maaße, zu denen, die in einigen Ländern Italiens, woher sie den Namen bekommen haben, üblich sind, obwohl die Schuhe, die wir neue nennen, denen in Franckreich üblichen Schuhen, näher kommen, als denenjenigen, die in

denen meisten Städten in Italien gebräuchlich sind. Wir rechnen aber nach Herodotus Exempel, wider die alte und neue Gewohnheit von Italien, 6 auf einen Schritt, und bringen sie auf diese Weise denen Pariser Schuhen näher, wobey wir auch zugleich der Theilung der Toise in 6 Schuhe nachahmen, indem wir befunden, daß der Bologneser Schritt der Pariser Toise weit näher kommt, als der Pariser Schuh dem Bologneſischen. Nach dieser Art hat eine Minute von 1000 Schritten 6000 Schuhe, und ein Grad von 60 Minuten 60000 Toisen, welche Zahlen zum Gebrauch sehr bequem, und zur Rechnung sehr leichte sind.

Von den Trigonometrischen Maaßen.

Zum voraus ist zu mercken, daß in den Trigonometrischen Tabellen, worinne der halbe Diameter des Circuls in 10 Millionen Theilgen getheilet wird, auf eine Minute, sowohl als auf ihren Sinus und Tangenten, welche bey einem so kleinen Bogen nicht mercklich von einander unterschieden sind, 2909 solche Theilgen kommen. Wenn man nun den Radius und Bogen verdoppelt, so hält der halbe Diameter 20 Millionen Theilgen, und auf eine Minute kommen 5818 derselbigen. Es werden aber auf eine Minute 6000 Geometrische Schuh gerechnet, und 5818 verhalten sich zu 6000 wie 32 zu 33. Man kan also hieraus einen Trigonometrischen Schuh machen, der sich zu denen Geometrischen oder heutigen Italiänischen verhält, wie 33 zu 32. Es lässet sich auch die Verhältniß dieses Schuhes zu allen an-

dern finden, wenn einmahl ausgemacht worden, wie viel von diesen andern Schuhen auf eine Minute eines grossen Erd-Circuls gehen. Endlich kan man eine Elle von 2 Trigonometrischen Schuhen setzen, dergleichen man 10 Millionen im halben Diameter der Erde haben wird. Also werden alle Zahlen in den Tabellen solche Trigonometrische zwey-schuhigte Ellen bedeuten, deren 2909 in einer Minute, und $48\frac{1}{2}$ in einer Secunde enthalten seyn, wie man ohne Rechnung aus dem Anfange der Tabelle siehet; Der dritte Theil der Zahlen der Tabelle wird die Zahl der Trigonometrischen Toisen bemercken, derer 970 auf eine Minute, und 16 auf eine Secunde gehen.

Diese Geometrische und Trigonometrische Schuhe, sind gleichsam das Mittel zwischen den Schuhen bey verschiedenen Nationen üblichen Schuhen. Man kan sie deswegen vor allgemeine und unveränderliche Maaße annehmen. Wenn also gefraget wird, wie viel in einem bestimmten Bogen des Umkreisses der Erde Meilen, Schuhe oder Geometrische Toisen sind, darff man nur die Zahl der Minuten in dem gegebenen Bogen, vor die Zahl der Geometrischen Meilen annehmen, und sie mit tausend multipliciren, um die Zahl der Geometrischen Schritte oder Toisen zu bekommen, oder gar durch 6000, um die Zahl der Schuhe zu haben. Folglich hält ein Grad von 60 Minuten 60000 Toisen, und der gantze Umfang der Erde von 360 Graden 21600000 Geometrische Toisen, oder 21600 Italiänische Meilen; und weil sich der Umfang zum halben Diameter verhält wie 710 zu 226, oder wie

21600 zu 3438, so wird der halbe Diameter der Erde 3438 Geometrische oder Italiänische heutige Meilen ausmachen. Die Helffte 1719 wird die Zahl der grossen Geometrischen Meilen seyn, die ohngefehr den kleinen Frantzösischen Meilen, so wie sie von Paris bis Orleans gezehlet werden, gleich kommen. Was die Trigonometrischen Maaße betrifft, so ist, wenn der halbe Diameter der Erde von 10000000 Trigonometrischen Ellen angenommen wird, ihr Umfang von 62831852 Ellen. Der 3te Theil von diesen Zahlen wird die Trigonometrischen Toisen geben, und also der halbe Diameter der Erde 3333333 und der Umkreiß 20943950 Trigonometrische Toisen enthalten. Der tausende Theil von diesen zwey Zahlen giebt Trigonometrische Meilen. Daher auf den halben Diameter der Erde 3333, und auf ihren Umfang 20944 Trigonometrische Meilen gehen werden.

Das XV. Capitel.

Astronomische Observationen, welche auf der zu Bestimmung der Mittags-Linie vorgenommenen Reisse an verschiedenen Orten des Königreichs angestellet worden.

DJe wir uns wohl den Bogen der Mittags-Linie, welcher unsern auf der Erde verrichteten Ausmessungen zukommt, an den Enden der Mittags-Linie mit grossen Instrumenten, und so genau, als möglich, zu observiren vorgenommen

men

men hatten, so haben wir doch auch nicht unterlassen, die Breite aller Oerter, wo es sich wolte thun lassen, mit den gewöhnlichen Instrumenten, welche wir von Zeit zu Zeit untersuchten und zu rechte machten, zu nehmen, damit wir selbige mit denen durch die Triangel bestimmeten Weiten vergleichen könten.

Wir haben auch die Pol-Höhe verschiedener in den Triangeln nicht mit begriffener Oerter, wie auch an etlichen Orten die Jupiters-Trabanten observiret, wiewohl nicht allzu offt, weil Jupiter sich damals zu seiner Zusammenkunfft mit der Sonne näherte.

Zu Vouzon. Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 25 Augusti 1700 durch den

Octanten	53°	21′	30″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			38
Folglich die wahre Höhe des obern Randes der Sonne	53	20	52
Der halbe Diameter der Sonne		15	55
Derohalben die Höhe des Mittel-Puncts	53	4	57
Aus den Ephemeriden genommene Abweichung	10	44	14
Folglich die Höhe des Aequator	42	20	43
Und die Pol-Höhe zu Vouzon.	47	39	17

Durch den Triangel der Mittags-Linie ist die Weite der Stadt Vouzon von dem Parallel-Circkel des Observatorium 67962 Toisen groß gefunden worden, welche, wenn auf einem Grad 57097

Toisen gerechnet werden, 1° 11′ 18″ austragen, die von der Pol-Höhe des Observatorium, nemlich von 48° 50′ 10″ müssen abgezogen werden, wenn man die Pol-Höhe zu Bouzon von 47° 38′ 52″ haben will.

Observationen des ersten Jupiters-Trabantens.

Den 24 August 1700

Um 11ᵘ	1′	39″	Zu Bouzon die Emersion des ersten Trabantens, aus des Jupiters Schatten.
11	12	32	Zu Lyon in dem Jesuiter-Collegio durch den P. St. Bonnet.
	10	53	Der Unterschied zwischen dem Mittags-Circkel zu Lyon und Bouzon, um welchen Bouzon westlicher liegt.

Weil die Zeit nicht erlaubet hat diese Observationen zu Paris anzustellen, kan man sie mit Hülfe zweyer Emersionen, welche zu Paris und Lyon ein wenig vor unserer Abreise observiret worden, darauf reduciren.

Den 1 August 1700

Um 10ᵘ	45′	32″	Auf dem Pariser Observatorium die Emersion des ersten Jupiter-Trabantens
10	55	0	Zu Lyon.
	9	28	Der Unterschied zwischen den Mittags-Circkeln von Paris und Lyon, um welchen Paris mehr gegen Abend liegt.

Den

Den 9 August

Um 0ᵘ 41′ 23″ Auf dem Observatorium durch den Herrn de la Hire.

51 5 Zu Lyon.

9 42 Der Unterschied.

Da der Unterschied zwischen denen Mittags-Circkeln von Lyon und Bouzon durch die Observation des 24 Aug. 1700 von 10′ 53″ gefunden worden, so bekommt man nach Abzug des Unterschieds zwischen den Pariser und Lyonischen Mittags-Circkeln, welcher durch die Observation vom ersten August 9′ 28″, und durch die von 9 August 9′ 42″ groß befunden worden, den Unterschied zwischen denen Mittags-Circkeln von Paris und Bouzon durch die erste Observation von 1′ 25″, und durch die andere von 1′ 11″, um so viel nemlich Bouzon westlicher lieget.

Durch die Triangel ist die westliche Weite der Stadt Bouzon von der Mittags-Linie des Observatorium 10788 Toisen, welche auf Secunden Zeit reduciret, den Unterschied zwischen den Mittags-Circkeln des Observatorium und Bouzon von 1′ $7\frac{1}{3}$″ geben, der nur um 4 Secunden kleiner ist als der aus der Observation vom 9 August heraus gebrachte.

Zu Bourges

In dem Wirthshause, der gecrönte Ochse genannt, nahe bey der St. Johannis Kirche.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 27 Aug. 1700 durch den Octanten 53° 13′ 55″

Den

Den 31 August mit dem Quadranten	51°	48′	45″
Den 1 September	51	26	40
Den 2	51	4	30
Den 3	50	42	40
Den 5	49	58	15
Den 8	48	50	35
Den 9	48	28	0
Den 10	48	5	30

Da der Unterschied der Abweichung zwischen diesen Mittags-Höhen mit dem aus denen Sonnen-Täfeln überein kommt, so wird gnug seyn, nur eine davon auszurechnen.

Es sey also die zu Bourges den ersten September observirte Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne von 51° 26′ 40″

Die Refraction nach Abzug der Parallaxis			42
Daher die wahre Höhe	51	25	58
Der halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die wahre Höhe des Mittel-Puncts der Sonne	51	9	58
Die Abweichung der Sonne	8	14	44
Daher die Höhe des Aequator	42	55	14
Folglich die Pol-Höhe von Bourges	47	4	46
Die Pol-Höhe des Observatorium	48	50	10
Daher endlich der Unterschied zwischen denen Parallel-Circkeln von Bourges und dem Observatorium	1	45	24

Eben denselbigen Tag wurde zu Paris die Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne observiret von 49° 41′ 40″

Zu Bourges 51° 26′ 40″
Folglich der Unterschied 1 45 40

Mittags-Höhe der Venus.

Den 31 August 1701 zu Bourges durch den Quadranten von 42° 8′ 50″
Den 1 September 42 19 10
Den 2 42 31 20
Den 3 42 44 0
Den 10 44 28 35

Mittags-Höhen verschiedener Fix-Sterne.

Den 8 September zu Bourges die Mittags-Höhe des forderſten unter denen drey Sternen des Adlers durch den Octanten 52° 51′ 45″
Aber auf dem Observatorium fand man ſie von 51 6 20
Daher der Unterschied zwiſchen denen Parallel-Circkeln von Bourges, und dem Observatorium 1 45 25
Demſelbigen Tag zu Bourges die Mittags-Höhe des hellen Sterns im Adler durch den Quadranten 51 3 0
Auf dem Observatorium aber 49 17 20
Daher der Unterschied 1 45 40
Eben dieſen Tag zu Bourges die Mittags-Höhe des letzten unter denen drey Sternen im Adler durch den Quadranten 48 38 5
Auf dem Observatorium aber von 46 52 30
Dahero der Unterschied 1 45 35
Den 10 Sept. zu Bourges, die Mittags-Höhe der Capella durch den Quadranten 88° 34′ 15″
Auf dem Observatorium 86 48 10

Da-

Daher der Unterschied	1°	46′	5″
Denselbigen Tag die Mittags-Höhe des Aldebaran	58	48	25
Auf dem Observatorium	57	2	50
Folglich der Unterschied	1	45	35

Der Ort, wo wir zu Bourges observirten, liegt um 110 Toisen, oder 7 Secunden von einem Grade nördlicher, als der Thurm der Cathedral-Kirche, welche man zu dem Unterschiede zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und der Stadt Bourges, welcher aus der Observation der Sonne und der Sterne entstehet, hinzu setzen muß, um den Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und des Thurms der Cathedral-Kirche zu Bourges, zu bekommen. Durch die Triangel der Mittags-Linie ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium, und der Cathedral-Kirche zu Bourges 800197 Toisen befunden worden, welche, wenn man auf einen Grad 57097 Toisen rechnet, 1° 45′ 17″ ausmachen. Dieser Unterschied ist kleiner als derjenige, so aus denen vielfältigmal wiederhohlten, und mit grossen Fleiß angestelleten Observationen der Sonne, und der Sterne im Adler heraus kommet.

Observation des ersten Jupiter-Trabantens.

Den 9 September

Um 9u 26′ 32″		Die Emersion des ersten Trabanten aus dem Schatten des Jupiters.
9 26 4		Auf dem Observatorium durch Herrn de la Hire.
	28	Unterschied zwischen den Mittags-

Circkeln des Observatorium und Bourges, um welchen Bourges weiter gegen Morgen liegt.

Aus den Triangeln der Mittags-Linie giebt sich die östliche Weite der Stadt Bourges vom Mittags-Circkel des Observatorium 2358 Toisen, welche auf Secunden der Zeit reducirt den Unterschied zwischen den Mittags-Circkeln des Observatorium und Bourges von 15 Secunden, und also 13 Secunden kleiner als die Observationen geben.

Zu St. Sauvier.

Den 17 September, Mittags-Höhe des obern von denen drey Sternen des Adlers, durch

den Octanten	53°	33′	10″
Auf dem Observatorium	51	6	20
Unterschied	2	26	50
Demselbigen Tag Mittags, Höhe des Adlers	51	44	25
Auf dem Observatorium	49	17	55
Unterschied	2	26	30

An eben diesem Tage die Mittags-Höhe des untersten von den drey Sternen des Adlers durch

den Octanten	49°	19′	15″
Auf dem Observatorium	46	52	30
Unterschied	2	26	45

Der Ort, wo wir zu St. Sauvier observiret haben, ist um 66 Toisen, oder 4 Secunden eines Grades nördlicher als der Glocken-Thurm, welche also zu diesen Höhen müssen hinzu gethan werden.

Durch die Triangel ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und St. Sauvier von 13994 Toisen, oder 2° 27′ 3″ gefun-

gefunden worden, also ein wenig grösser, als durch die Observationen der Fix-Sterne.

Zu Aubusson.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 21 Sept. mit dem Quadranten	44°	57′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			51
Folglich die wahre Höhe	44	56	9
Der halbe Diameter der Sonne		16	4
Daher die Höhe des Mittel-Puncts	44	40	5
Abweichung der Sonne		37	53
Also die Höhe des Aequator	44	2	12
Und die Pol-Höhe zu Aubusson	45	57	48

Zu Croc.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 25 Sept. durch den Octanten	43°	29′	35″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			55
Daher die wahre Höhe	43	28	40
Der halbe Diameter der Sonne		16	3
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	43	12	37
Die Abweichung der Sonne		55	57
Also die Höhe des Aequators	44	8	34
Und die Pol-Höhe zu Croc	45	51	36
Die Pol-Höhe des Observatorium	48	50	10
Derowegen der Unterschied	2	58	34

Der Ort, wo wir zu Croc observiret haben, ist ohngefehr 100 Toisen, oder 7 Secunden weiter gegen Mittag, als das Schloß, welche also zu diesem Unterschied müssen hinzu gethan werden.

Aus den Triangeln ist der Unterschied zwischen

den Parallel-Circkeln des Observatorium, und des Schlosses zu Croc 169550 Toisen, oder 2° 58′ 10″ groß, und also ein wenig kleiner, als durch diese Observation heraus gekommen.

Observation des ersten Jupiter-Trabantens.

Den 25 September.

Um 7ᵘ 50′ 49″ Zu Croc die Emersion des ersten Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.

7 50 47 Die Emersion auf dem Observatorium durch corrigirte Rechnung.

2 Der Unterschied zwischen den Mittags-Circkeln des Observatorium und Croc, um welchen Croc weiter gegen Morgen liegt.

Durch die Trigonometrischen Operationen ist die östliche Weite des Schlosses Croc von der Mittags-Linie des Observatorium (p. 99.) von 1113 Toisen gegen Morgen gefunden worden, welche auf Secunden-Zeit reducirt, den Unterschied zwischen den Mittags-Circkeln des Observatorium und Croc von 6′ 36″, und also nur um 4 oder 5 Secunden von dem, so aus der Observation zu Croc heraus gekommen, unterschieden geben.

Zu Ussel.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 28 Sept. mit dem Quadranten	42°	39′	30″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			56
Folglich die wahre Höhe	42	38	34
Der halbe Diameter der Sonne		16	5

Also die Höhe ihres Mittel-Puncts	42	22	29
Abweichung	2	6	21
Derohalben die Höhe des Aequator	44	28	50
Und die Pol-Höhe zu Ussel	45	31	10

Bestimmung der Weite von Ussel bis an die Mittags-Linie des Observatorium.

GAntz nahe bey Ussel, gegen Morgen zu, ist die Capelle von unserer lieben Frauen de la Chabanne, die man von dem Zeichen zu Bort sehen kan, welches nebst der Pol-Höhe dieser Stadt, die nur jetzo von 45° 31′ 10″ gefunden worden, zu Bestimmung ihrer Lage gegen die Triangel der Mittags-Linie auf folgende Art dienen kan.

Es sey B (Fig. 6. Tab. V.) das Zeichen zu Bort, V die Capella de la Chabanne, welche ohngefehr unter einem Parallel-Circkel mit dem Orte, wo wir observiret haben, liegt, S die Capelle von St. Mary, Bξ die vom Zeichen zu Bort auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie, welche wir 4716 Toisen groß gefunden haben. Vom Zeichen zu Bort wurde der Winckel SBV zwischen der Capelle St. Mary, und der Capella de la Chabanne 115° 21′ 10″ groß befunden, wenn man nun davon den Winckel SBξ von 61° 26′ 15″, welchen die Capelle von St. Mary mit der vom Zeichen zu Bort auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie machet, abziehet, so kommt der Winckel VBξ, welchen diese perpendiculare mit der Capelle de la Chabanne machet, von 53° 54′ 55″. Da die Pol-Höhe von Ussel 45° 31′ 10″ groß gefunden worden, so kömmt vor den Unterschied der Par-

allel-

allel-Circkel von Paris und Ussel 3° 19′ 0″ oder 189371 Toisen, welche von 196494 Toisen, nemlich der Weite von Paris bis an die vom Zeichen zu Bort auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie abgezogen, die Weite OV von Ussel bis an diese Perpendicular-Linie von 7123 Toisen geben; und folglich wird man in dem Triangel BOV der in O recht wincklicht, und dessen Seite VO, und der Winckel VBξ oder VBO bekannt, die Weite BV der Stadt Bort von der Capelle unserer lieben Frauen de la Chabanne von 8814, und BO von 5191 Toisen bekommen, davon nach Abzug Bξ, so auf 4716 bestimmet worden, vor Oξ die westliche Weite dieser Capelle von der Mittags-Linie 475 Toisen übrig bleiben.

Zu Bort.

WIr haben zu Bort die Mittags-Höhe eben der beyden Sterne observiret, die wir Zeit unsers Aufenthalts zu Bourges observiret hatten, welches zu Bestimmung der Pol-Höhe dieser Stadt dienet.

Den 7 October. Mittags-Höhe des folgenden Sterns in der Schulter des Wassermanns durch den Octanten 42° 52′ 40″
Den 3 September zu Bourges 41 11 20
Daher der Unterschied 1 41 20

Denselbigen Tag die Mittags-Höhe des Sterns des Schwantzes in Steinbock im Beyer mit β bezeichnet 28° 56′ 20″
Den 9 September zu Bourges 27 15 20
Derohalben der Unterschied 1 41 0

Unterschied der Refraction			9
Folglich der Unterschied	1	41	9

Wenn man zu diesem Unterschied denjenigen hinzu thut, welcher vermittelst der Triangel zwischen den Parallel-Circkeln von Paris, und dem Orte unserer Observationen zu Bourges von 1° 45′ 10″ gefunden worden, so bekommt man den Unterschied zwischen denen Parallel-Circkeln von Paris und Bort von 3° 26′ 19″

Vermöge der Triangel der Mittags-Linie, ist die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Paris, und dem Zeichen zu Bort von 196494 Toisen, oder 3° 26′ 30″. Dieses Zeichen stehet ohngefehr 1000 Toisen von dieser Stadt gegen Abend, aber es ist nicht bekannt, ob es vollkommen unter einem Parallel-Circkel mit ihr gelegen ist.

Zu Aurillac.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 12 Octob. mit dem Quadranten	37°	52′	0″
Den 13	37	29	0
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	8
Daher die wahre Höhe	37	27	52
Der halbe Diameter der Sonne		16	10
Derohalben die Höhe ihres Mittel-Puncts	37	11	42
Die Abweichung der Sonne den 13.	7	53	5
Also die Höhe des Aequator	45	5	4
Und die Pol-Höhe zu Aurillac	44	55	13

Durch die Trigonometrischen Operationen, ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von

Paris

Paris und dem Gehölze de la Fage, welches auf einer Höhe gegen Mittag von Aurillac lieget, von 223633 Toisen, oder 3° 55′ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″ der Pol-Höhe von Paris abgezogen, die Höhe von Aurillac 44°55′10″ geben.

Zu Rodes.

Observationen der Sonnen-Flecken.

Den 11 November, Nachmittage, als wir unsere Uhr zu stellen, Sonnen-Höhen nehmen wolten, wurden wir in der Sonne gegen ihren westlichen Rand zwey Flecken gewahr, von denen der gröste an ihrem westlichen Rande stunde. Die Lage dieser Flecken bestimmten wir vermittelst des Durchganges der Sonnen Ränder und Flecken, durch die Faden im Fern-Glase auf folgende Art:

Um 3ᵘ 22′ 36″ Der unterste Rand der Sonne am horizontal-Faden.
23 40 die zwey Flecken am horizontal-Faden.
25 16 der vorhergehende Rand am Vertical-Faden.
25 38 der gröste Flecken am Vertical-Faden.
25 43 der kleinere Flecken am Vertical-Faden.
26 22 der vorhergehende Rand der Sonnen am Horizontal-Faden.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 12 November 28° 9′ 15″ Mit-

Mittags-Höhe der beyden Flecken, so wir den vorhergehenden Tag in der Sonne wahrgenommen $27^\circ\ 55'\ 25''$

Der gröste von diesen zwey Flecken gieng 7 Secunden nach dem westlichen Rande der Sonnen durch den Mittags-Circkel, und der kleinere 10 Secunden nach eben diesem Rande.

Den 13 November	27°	52′	5″
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	43
Daher die wahre Höhe	27	50	22
Der halbe Diameter der Sonne		16	18
Die Höhe ihres Mittel-Punets	27	34	4
Die Abweichung	18	5	17
Daher die Höhe des Aequator	45	39	21
Und die Pol-Höhe zu Rodes	44	20	39

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem obern Theile seines Circkels durch den Octanten	46°	39′	55″
Die Refraction			57
Daher die wahre Höhe	46	38	58
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	50
Derohalben die Pol-Höhe zu Rodes	44	21	8

Durch Trigonometrische Operationen ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Rodes von 256495 Toisen oder $4^\circ\ 29'\ 32''$ gefunden worden, welche von $48^\circ\ 50'\ 10''$, der Pol-Höhe von Paris abgezogen, die Pol-Höhe zu Rodes von $44^\circ\ 20'\ 38''$ geben.

Zu Alby.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 21 Nov. durch den Quadranten	26°	21′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	50
Daher die wahre Höhe	26	19	10
Der halbe Diameter der Sonne		16	18
Also die Höhe ihres Mittel-Puncts	26	2	52
Die Abweichung der Sonne	20	1	46
Folglich die Höhe des Aequator	46	4	38
Und die Pol-Höhe	43	55	22

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem obersten Theile seines Circkels	46	14	30
Die Refraction			58
Daher die wahre Höhe	46	13	32
Die Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	50
Folglich die Pol-Höhe zu Alby	43	55	42

Durch Trigonometrische Operationen ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Alby von 280636 Toisen, oder 4° 54′ 52″ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″, der Pariser Pol-Höhe abgezogen, die Pol-Höhe zu Alby von 43° 55′ 18″ geben.

Zu Toulouse.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 2 December	24°	38′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis		2	0
Daher die wahre Höhe	24	36	0
Der halbe Diameter der Sonne		16	20
Also die Höhe ihres Mittel-Puncts	24	19	40
Die Abweichung	22	3	10
Folglich die Höhe des Aequator	46	22	50
Und die Pol-Höhe zu Toulouse	43	37	10

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem Ober-Theil seines Circkels mit dem Quadranten	45°	56′	0″
Die Refraction			58
Daher die wahre Höhe	45	55	2
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	18	0
Derohalben die Pol-Höhe von Toulouse	43	37	2

Zu Carcassone.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 9 Decemb. mit dem Quadranten	24°	13′	0″
Den 13	23	53	30
Den 19	23	39	10
Den 23	23	38	15
Den 25	23	41	20
Den 27	23	45	20
Refraction nach Abzug der Parallaxis		2	7
Daher die wahre Höhe	23	43	13
Der halbe Diameter der Sonne		16	22
Also die Höhe ihres Mittel-Puncts	23	26	51
Die südliche Abweichung	23	21	6
Folglich die Höhe des Aequator	46	47	57
Und die Pol-Höhe zu Carcassone	43	12	3

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem obern Theile seines Circkels	45°	32′	10″
In dem untersten Theile	40	56	45
Der Unterschied	4	35	25
Daher die Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	42
Also die scheinbare Pol-Höhe	43	14	27

Die

Die Refraction		1	3
Folglich die wahre Pol-Höhe	43	13	24

Der Ort, wo wir zu Carcassone observirten, war 185 Toisen, oder 12 Secunden südlicher, als der Thurm von St. Vincent, welche zu der aus den Observationen der Sonne und des Polar-Sterns herauskommenden Pol-Höhe muß hinzu gesetzet werden, wenn man die Pol-Höhe dieses Thurms haben will.

Durch Trigonometrische Operationen ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und St. Vincent zu Carcassone 321459 Toisen, oder 5° 37′ 47″ groß gefunden worden, nach deren Abzug von 48° 50′ 10″, als der Pol-Höhe von Paris, die Pol-Höhe von Carcassone von 43° 12′ 23″ heraus kommt.

Observation der Zusammenkunfft des Monds mit dem Ochsen-Auge Aldebaran.

DEn 23 December des Abends, als wir den obern Rand des Monds so gefasset, daß er in seiner Bewegung gegen Abend den Parallel-Faden eines Fern-Glases berührte, observirten wir den Unterschied zwischen den Durchgängen der Ränder des Monds und des Aldebaran durch die Stunden- und schiefen Circkel folgender Gestalt:

Um	11ᵘ	19′	33″ Der vorhergehende Rand des Monds im Stunden-Circkel.
	11	23	5 Aldebaran im Stunden-Circkel.
		3	32 Der Unterschied zwischen dem Durchgange des vorhergehenden

Randes des Monden und Aldebaran, durch den Stunden-Circkel.

Die Abweichung des Aldebaran, in Ansehung des obern Randes des Monden war damals von 52″

Um 11ᵘ 27′ 28″ Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.

11 30 46 Aldebaran.
3 18 Der Unterschied.

Die Abweichung des Aldebaran, in Ansehung des obern Randes des Monden war von 55″.

Um 11ᵘ 35′ 51″ Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.

11 38 55 Aldebaran.
3 4 Der Unterschied in gerader Ascension.
56 Der Unterschied der Abweichung.
11 42 32 Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.
11 45 26 Aldebaran.
3 54 Der Unterschied in gerader Ascension.
58 Der Unterschied der Abweichung.
11 57 56 Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.
12 0 24 Aldebaran.
2 28 Der Unterschied in der geraden Ascension.
1 5 Der Unterschied der Abweichung.

Der Unterschied zwischen den Durchgängen des vorhergehenden und nachfolgenden Rands des Monden wurde von 2′ 13½″ befunden. Wir haben uns hier des Durchganges des vorhergehenden

den oder westlichen Randes des Monden bedienet, weil der Mond gegen Morgen zu nicht gantz war, indem der volle Mond erst den 26 einfiel.

Den 24 December.

Um 0^{u} 5′ 47″ trat Aldebaran in den finstern Theil des Mondens.

1 20 27 Austritt des Aldebaran aus dem hellen Theile des Monds.

1 14 40 Währung der Verfinsterung des Aldebaran durch den Mond.

37 20 Helffte der Währung.

0 43 7 Zusammenkunfft des Monds mit dem Aldebaran.

Damit wir den Stand des Monds in Ansehung des Aldebaran in den verschiedenen Observationen, so wir vor den Eintritt dieses Sterns gemacht haben, bestimmen kunten, so reducirten wir anfänglich den Diameter des Monden, welcher vermittelst der Durchgänge seiner Ränder 2′ $13\frac{1}{2}$″ groß war befunden worden, auf dem Diameter des vollen Monds, und nahmen hernach an, daß der Mond während dieses Durchganges keine eigene Bewegung hätte.

Endlich zogen wir durch den Aldebaran einen Parallel-Circkel (Fig. 7. Tab. V.) und theilten ihn in Minuten und Secunden der Zeit. Weil nun in der ersten Observation der Unterschied zwischen dem vorhergehenden Rande des Monden, und dem Aldebaran 3′ 32″ gewesen, so setzten wir diesen Stern 3′ 32″ vom Anfang der Theilung ab. Da ferner die Abweichung des Aldebaran vom mitternächtigen Rande des Monden 0′ 52″ war, so zogen

gen wir selbige von 1′ 8½″, als dem halben Diameter des Monds ab, um die Weite des Mittel-Puncts des Monds von Parallel-Circkel des Aldebaran von 16½″ zu bekommen; worauf wir auf 1′ 8½″ von Anfange der Theilung eine Perpendicular-Linie CD zogen, und den Mittel-Punct des Monden in den Punct D auf 16½″ des Parallel Circkels des Aldebaran gegen Mittag setzten.

Auf dergleichen Art haben wir in den folgenden Observationen, des Monds Mittel-Punct in Ansehung des Parallel-Circkels des Aldebaran bestimmet, und durch diese Puncte eine Linie D E gezogen, welche den Weg des Monds, in Ansehung des Aldebaran, der in dieser Figur unbeweglich angenommen wird, vorstellet.

Hieraus siehet man, daß dieser Stern in den Mond in A auf dessen Mittägigen-Seite eingetreten, und daß er in eben der Weite von des Monds-Bahne wieder aus demselben hervorgekommen, dergestalt, daß man den Stern, wenn der Mond wäre durchsichtig gewesen, würde haben eine Parallel-Linie A B mit der Bahne des Monden, unter einer Mittägigen Abweichung von zwey oder drey Minuten von dem Mittel-Puncte dieses Planeten beschreiben sehen.

Zu Perpignan.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 21 Januar. 1701	27°	43′	0″
Den 24	28	25	0
Den 28	29	25	15
Den 29	29	41	15

Den

Den 31	30°	15′	15″
Den 1 Februar.	30	31	15
Den 3	31	5	55
Den 7	32	18	45
Den 8	32	37	45
Den 9	32	57	15
Den 10	33	16	45
Den 12	33	55	25
Den 15	34	57	30
Den 17	35	39	25
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	13
Folglich die wahre Sonnen-Höhe	35	38	12
Der halbe Diameter der Sonne		16	20
Daher die Höhe ihres Mittel-Puncts	35	21	52
Die Abweichung der Sonne	11	57	1
Also die Höhe des Aequator	47	18	53
Und die Pol-Höhe	42	41	7

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem untersten Theile seines Circkels	40°	25′	30″
Die Refraction		1	10
Also die wahre Höhe	40	24	20
Die Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	50
Daher die Pol-Höhe	42	42	10
Die Mittags-Höhe des Aldebaran	63	11	35
Auf dem Observatorium			
Den 15 Februar.	57	3	0
Unterschied	6	8	35
Unterschied der Refraction			8
Folglich der wahre Unterschied	6	8	43

Observation der Zusammenkunfft des Monds mit dem Ochsen-Auge Aldebaran genannt.

Den 16 Febr. Abends, da der obere Rand des Monds so gefasset worden, daß er durch seine Bewegung gegen Abend an den Parallel-Faden eines Fern-Glases anstreiffte, observirten wir den Unterschied zwischen den Durchgängen des Monds und des Aldebaran, durch die Perpendicular- und schiefen Fäden, auf folgende Art:

Um 6^u 8′ 13″ der vorhergehende Rand des Monds im Stunden-Circkel.

10 $13\frac{1}{2}$ das erste Horn im Stunden-Circkel.

10 23 das andere im Stunden-Circkel.

10 33 Aldebaran im ersten schiefen Faden.

10 41 Aldebaran im Stunden-Circkel.

10 49 Aldebaran im andern schiefen Faden.

2 28 Unterschied zwischen dem Durchgange des westlichen Monden Randes und des Aldebaran durch den Stunden-Circkel.

8 Abweichung des Aldebaran von dem mitternächtigen Rande des Monden

1 $9\frac{3}{4}$ Unterschied zwischen dem Durchgange des vorhergehenden Randes, und dem Mittel-Punct des Monds.

Nach-

Nachdem wir ferner den Stern unter den Horizontalen Faden des Quadrantens gebracht, so observirten wir

Um 6^u 15′ 49½″ den vorhergehenden Rand des Monden unter dem Vertical-Faden

16 47 das erste Horn am Vertical-Faden.

17 11 das andere Horn am Vertical-Faden.

18 3 Aldebaran am Vertical-Faden.

Mittags-Höhe des Aldebaran 63^h 11′ 40″

Mittags-Höhe des obern Monden-Randes 63 15 10

2′ 13½″ Unterschied zwischen dem Durchgange des westlichen Randes des Monden und des Aldebaran durch den Stunden-Circkel.

1 9½ Unterschied zwischen dem Durchgange des westlichen Randes und des Mittel-Puncts des Monden.

Die mittägige Abweichung des Aldebaran vom nordlichen Monden-Rande war damals 0^u 3′ 30″

Nachdem wir darauf den nordlichen Rand des Mondes an den parallelen Faden gebracht, observirten wir

Um 6^u 28′ 15″ Den vorhergehenden Rand des Mondens in dem Stunden-Circkel.

29 44 Aldebaran in dem Stunden-Circk.

30 6 Aldebaran in dem Stunden-Circk.

1 51 Unterschied zwischen dem Durchgange des westlichen Randes des Mon-

Monden und des Aldebaran durch den Stunden-Circkel.

22″ Unterschied der Abweichung.

Um 6ᵘ 30′ 18″ Gieng Aldebaran in das finstere Theil des Mondes hinein.

7 44 9 Kam Aldebaran hinter dem hellen Theil wieder hervor.

1 13 51 Die Dauer der Bedeckung des Aldebaran durch den Mond.

36 55½ Die Helffte der Dauer.

7 7 13½ Die Zusammenkunfft des Mondes mit dem Aldebaran.

Vermittelst dieser Observationen haben wir auf oben beschriebene Art die Lage des Aldebaran gegen den Mond bestimmet, wie es in der achten Figur angemercket ist, wo man siehet, daß dieser Stern, auf dem nordlichen Rande des Monden, mit einer Abweichung von ohngefehr 7 Minuten von dem Mittel-Puncte dieses Planeten zugegangen.

Zu Collioure.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 21 Febr. durch den Quadranten	37°	15′	5″
Den 22	37	37	20
Den 23 sehr genau	38	58	35
Den 25	38	43	5
Den 26	39	5	30
Den 27	39	27	40
Den 2 Mertz	40	35	55
Den 3	40	58	10

Da die Observation vom 23 Februar. mit vieler Rich-

Richtigkeit vorgenommen worden, kan selbige zur Ausrechnung der Pol-Höhe dienen.

Den 23	37°	58′	35″
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	7
Daher die wahre Höhe	37	57	28
Der halbe Diameter der Sonne		16	15
Folglich die Höhe ihres Mittel-Puncts	37	41	13
Die Abweichung	9	47	45
Also die Höhe des Aequator	47	28	58
Und die Pol-Höhe zu Collioure	42	31	2

Durch die zu Collioure und Paris mit einem Instrument von 10 Schuhen im Radius angestellte Observationen der Capella, ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte 6° 18′ 55″ gefunden worden, welche von der Pariser Pol-Höhe 48° 50′ 10″ abgezogen, die Pol-Höhe zu Collioure von 42° 31′ 15″ geben.

Observationen der Monden-Finsterniß.

Den 22 Februarius 1701.

Den 22 Februar. 1701 sahe man einen Augenblick den Mond zwischen den Wolcken noch ohne einige Verfinsterung um 10ᵘ 16′ ?

Da der Mond ein wenig hervor kam, schien er an seinem Rande verfinstert, man konte aber weder den Rand des Schattens, noch die Flecken des Monds unterscheiden 10 21

Er erschien zwischen den Wolcken

fast um den vierten Theil seines Umfanges verfinstert um	10ᵘ	35′	26″
Der Schatten berührt die zwey Flecken Snellius und Furnerius	11	6	58
Der Schatten ist von dem westlichsten der drey Flecke, welche den Sinus Medius ausmachen, um die Breite dieses Fleckens entfernet	11	12	39
Der Schatten am Petavius	11	20	10
Das Mittel des Petavius unter dem Schatten	11	22	20
Der Schatten stehet am hellen Rande des westlichen Fleckes des Sinus Medius, welchen er lange Zeit gestreifft	11	23	40
Petavius ist gantz im Schatten um	11	25	40
Der Schatten fängt an den Grimaldi zu verlassen	11	26	20
Grimaldi zur Helffte aus dem Schatten	11	26	58
Grimaldi gäntzlich aus dem Schatten um	11	29	35
Der Schatten entfernet sich merklich von dem westlichen Flecke des Sinus Medius	11	31	41
Der Schatten am Rande des Langrenus	11	38	22
Langrenus gantz aus dem Schatten	12	5	45
Man siehet den Tycho im Schatten auf dem Rande	12	15	17

Der Schatten verlässet das Mittel des Tycho	12u	16′	31″
Der helle Theil des Tycho kommt hervor	12	17	46
Fracastorius wird sichtbar	12	17	47
Der dunckle Rand des Tycho ist aus dem Schatten gerückt	12	18	49
Des Fracastorius heller Rand ist sichtbar worden	12	19	26
Petavius ist mit sehr langsamer Bewegung aus dem Schatten getreten	12	20	26
Ohngefehr zwey Zoll blieben verfinstert um	12	23	47
Furnerius und Snellius kamen gantz heraus	12	29	20
Ohngefehr ein Zoll ist noch verfinstert	12	29	58
Das Ende der Finsterniß um	12	36	57

Die gröste durch des Micrometer gemessene Verfinsterung schiene 5 Zoll 55 Minuten zu seyn.

Wenn man die Phases von gleicher Grösse vor und nach dem Mittel der Finsterniß mit einander vergleichet, findet man, daß das Mittel der Verfinsterung hat seyn sollen um 11u 27′ 40″

Das gäntzliche Ende ist observiret worden um	12	36	57
Daher ist die Helffte der Dauer gewesen	1	9	17
Und der Anfang der Finsterniß	10	18	23

Die Wolcken waren verhinderlich diese Mond-Finsterniß in Paris zu observiren, sie wurde aber doch an verschiedenen Orten observiret, wie man

aus denen Memoires der Königl. Academie der Wissenschafften, so Anno 1701 heraus kommen, sehen kan, worinne die Vergleichung der vornehmsten Phasen angeführet worden.

Zu St. Elme.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 11 Mertz durch den Octanten	44°	5′	40″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			54
Daher die Pol-Höhe	44	4	46
Der halbe Diameter der Sonne		16	9
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	43	48	37
Die Nordliche Abweichung	3	41	0
Also die Höhe des Aequator	47	29	37
Und die Pol-Höhe der Vestung St. Elme	42	30	23

Denen Trigonometrischen Operationen nach, ist der Thurm von St. Elme um 570 Toisen, oder 36″ eines Grades südlicher als Collioure, welche von 42° 31′ 15″ der Pol-Höhe von Collioure abgezogen, die Pol-Höhe zu St. Elme von 42° 30′ 39″ geben.

Zu Narbonne.

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem untern Theile seines Circkels den 17 Mertz	40°	53′	35″
Die Refraction		1	7
Daher die wahre Höhe	40	52	28
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Also die Pol-Höhe zu Narbonne	43	10	13

Wir

Wir observirten zu Narbonne auf dem am östlichen Ende der Stadt gelegenen Damme.

Zu Montpellier.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 28 Mertz durch den Octanten	49°	41′	15″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			50
Daher die wahre Höhe	49	40	25
Halber Diameter der Sonne		16	5
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	49	24	20
Abweichung	3	0	40
Also die Höhe des Aequator	46	23	40
Und die Pol-Höhe zu Montpellier	43	36	20

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Den 28 Mertz in dem untern Theile seines Circkels	41°	20′	5″
Refraction		1	6
Daher die Höhe	41	18	59
Weite des Polar-Sterns von Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu Montpellier	43	36	44

Diese Observationen haben wir auf dem Thurme des Hauses des Herrn von Plantade Königl. Raths der Cour des Aides angestellet.

Herr Picard observirte nahe bey Canourge, welches weiter nach Norden gelegen, als der Ort, wo wir die Pol-Höhe zu Montpellier von 43° 36′ 50″ observiret haben, wie es in dem Buche von den Reisen der Academie erzehlet wird.

Durch Trigonometrische Operationen ist der

Unterscheid zwischen den Parallel-Circkeln von Paris, und dem Thurme des Herrn von Plantade, wo wir zu Montpellier observiret haben, von 299030 Toisen, oder 5° 14′ 13″ befunden worden, welche von 48° 50′ 10″, der Pariser Pol-Höhe abgezogen, die Pol-Höhe von Montpellier von 43° 35′ 37″ geben.

Observationen der Sonnen-Flecken.

Am Abend des 29 Mertz wurden wir in der Sonne ein Haufen Flecke gewahr. Wir bestimmten ihre Lage vermittelst des Durchganges der Sonnen-Ränder und der Flecke durch die Fäden des am Octanten befindlichen Fern-Glases. Sie waren damahls in dem östlichen Theil der Sonne ziemlich nahe bey ihrem Mittel-Puncte, wo sie des Abends um 8 Uhr mit einer Abweichung vom Aequator von 12° gegen Mittag vorbey gehen solten.

Den 30 Mertz war der Himmel trübe, und den 31 sahe man diese Flecken nicht mehr in der Sonne.

Die Observationen, welche zu Bestimmung der Lage dieses Flecks gemacht worden, stehen in den Memoiren der Königl. Academie der Wissenschafften vom Jahre 1701.

Zu Avignon.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 6 April mit dem Octanten	52°	48′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			45
Daher die wahre Höhe	52	47	15

Halber Diameter der Sonne		16′	0″
Dahero ihres Mittel-Puncts Höhe	52	31	15
Abweichung	6	27	58
Folglich die Höhe des Aequator	46	3	17
Und die Pol-Höhe zu Avignon	43	56	43

Diese Observation haben wir in dem Wirthshause zu St. Omer, nahe bey dem Rhone-Thore, gemacht.

Auf der Rückreise aus Italien im Jahr 1696 funden wir die Pol-Höhe von Avignon 43° 57′ 15″, daher man sie gar füglich von 43° 57′ 0″ annehmen kan.

Zu Thein in Dauphine.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Mit dem Octanten den 10 April	53°	9′	25″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			39
Daher die Höhe	53	8	46
Der halbe Diameter der Sonne		16	1
Also die Höhe ihres Mittel-Puncts	52	52	45
Die Abweichung der Sonne	7	57	37
Folglich die Höhe des Aequator	44	55	8
Und die Pol-Höhe zu Thein	45	4	52

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem untern Theile seines Circkels	42°	47′	35″
Refraction		1	5
Daher	42	46	30
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Also die Pol-Höhe zu Thein	45	4	15

Zu Lyon auf dem Platze des Tereaux.

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher die wahre Höhe	55°	41′	10″
Der halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die wahre Höhe des Mittel-Puncts der Sonne	55	25	10
Abweichung	12	12	20
Also die Höhe des Aequator	43	12	50
Und die Pol-Höhe zu St. Pierre	46	47	10

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile seines Circkels	44°	30′	45″
Refraction		1	0
Solchergestalt die wahre Höhe	44	29	45
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu St. Pierre	46	47	30

Zu Nevers.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 23 April durch den Octanten	55°	49′	50″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher	55	49	15
Halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	55	33	15

Von

Der Grösse und Figur der Erde,

Zweyter Theil.

Welcher diejenigen Observationen in sich hält, die zu Bestimmung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium von Paris bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs angestellet worden.

Nachdem die Mittags-Linie, so mitten durch das Königl. Observatorium zu Paris gehet, bis an die Mittägigen Gräntzen des Königreichs verlängert worden; war es nöthig, selbige auch bis an die Mitternächtige Gräntze desselben fortzusetzen, um die gantze Breite des Königreichs von Süden bis nach Norden zu haben, welche mehr denn $8\frac{1}{2}$ Grad des Umkreisses der Erde, das ist, ohngefehr dessen 42sten Theil austräget. Denn da wir den gantzen Umkreiß der Erde durch Ausmessung eines seiner Theile zu bestimmen unternommen, so ist gewiß, daß der Fehler in der daraus

Im Monat April mit dem Octanten im untern Theile seines Circkels	43°	28′	55″
Refraction		1	2
Daher die Höhe	43	27	53
Weite	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu Lyon	45	45	38

Zu Tarare.

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theil seines Circkels mit dem Octanten	43°	35′	0″
Refraction		1	0
Daher	43	35	0
Weite	2	17	45
Also die Pol-Höhe zu Tarare	45	52	45

Zu Rouanne.

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile seines Circkels mit dem Octanten	43°	45′	55″
Refraction		1	2
Daher die wahre Höhe	43	44	53
Weite	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe von Rouanne	46	2	38

Zu la Pacaudiere.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 19 April durch den Octanten	55°	16′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher die wahre Höhe	55	15	25
Der halbe Diameter der Sonne		15	58
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	54	59	27
Abweichung	11	11	0

Also die Höhe des Aequator	43°	48′	27″
Und die Pol-Höhe zu la Pacaudiere	46	11	33

Zu la Paliſſe.

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile ſeines Circkels			
den 19 April mit dem Octanten	43°	58′	0″
Refraction		1	0
Solchergeſtalt die wahre Höhe	43	57	0
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Daher die Pol-Höhe von la Paliſſe	46	14	45

Zu Moulins.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 21 April durch den Octanten	55°	33′	50″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher die wahre Höhe	55	33	15
Der halbe Diameter der Sonne		15	58
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	55	17	17
Abweichung		11	52	6
Alſo die Höhe des Aequator	43	25	11
Und die Pol-Höhe zu Moulins.	46	34	49

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile ſeines Circkels	44°	17′	30″
Refraction		1	0
Folglich	44	16	30
Weite	2	17	45
Alſo die Pol-Höhe zu Moulins	46	34	15

Zu St. Pierre le Monſtiers.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 22 April durch den Octanten	55°	41′	45″

aus erwachsenden Grösse um so viel kleiner seyn muß, je grösser die ausgemessene Weite ist.

Es war auch über dieses sowohl zu dem Wachsthum der Geographie, als auch zu Auflösung der im vorigen Jahrhundert über die Figur der Erde entstandenen Streit-Fragen sich zu versichern sehr nützlich, ob die Grade eines Mittags-Circuls in seinem gantzen Umfange einander gleich, oder von einiger mercklichen Ungleichheit sind, welches nicht anders als durch Ausmessung eines Theils von diesem Mittags-Circul gegen Norden, und Untersuchung, ob die in dieser Weite enthaltene Grade denen gegen Süden zu observirten gleich wären, konte bestimmet werden.

Es ist nicht zu läugnen, daß die Observationen, so Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde erzehlet, wenn sie mit denen gegen Süden zu angestellten verglichen wurden, zu beweisen schienen, daß die Grade derer Mittags-Circul nach dem Pol zu kleiner würden. Aber die Weite zwischen Paris und Amiens, wo dessen Ausmessungen aufhöreten, beträgt nur ohngefehr einen Grad, und ist folglich allzu klein, als daß man sich solte versichern können, daß der Unterschied derer Grade, so daraus entstanden, nicht durch etliche fast unvermeidliche Fehler in den Observationen wäre verursachet worden. Denn da Herr Picard einen Grad auf 57060 Toisen bestimmet hat, und solchergestalt nur um 37 Toisen kleiner, als wir selbiges gegen Mittag gefunden, so konte dieser Unterschied durch einen Fehler von zwey oder drey Secunden in der Observation der Sterne seyn verursachet worden,

wel-

welcher aber fast unvermeidlich, indem nach dessen eigenen Geständniß nicht möglich, etwas so unter 2 oder 3 Secunden ist, gantz richtig zu bestimmen.

Nachdem Ihro Königliche Hoheit dem Hertzog von Orleans, Regenten des Königreichs, alles dieses von dem Herrn Abt Bignon vorgestellet worden, so erhielte ich Befehl dieses Werck, nebst Herrn Maraldi und dem jüngern Herrn de la Hire gemeinschafftlich zu unternehmen, welcher letztere seit kurtzen seines Herrn Vaters, der schon im Jahr 1683 daran gearbeitet, Stelle bekommen hatte.

Weil der Herr de la Hire in seinen meisten Observationen, die sich in der Gegend von Bethune endigten, nur kleine Instrumente gebrauchet hatte, indem er des Vorsatzes gewesen, anfänglich nur die Oerter, die ihm zu Beschreibung der Triangel dienen können, obenhin in Augenschein zu nehmen, und sie hernach mit grössern und denen von uns gebrauchten gleichkommenden Instrumenten genauer zu bestimmen; so hielten wir vor dienlich unsere Operationen an den Oertern, wo Herr Picard seine genauesten Ausmessungen geendiget hatte, anzufangen.

Zu dem Ende reiseten wir nach Montdidier, wo wir den 2 Junii 1718 die Winckel der Lage zwischen Sourdon und denen herumliegenden entferneten Dingen nahmen. Unter diesem erwehlten wir den Glocken-Thurm zu Mezieres, welcher sich ohngefehr in gleicher Weite von Sourdon und Montdidier befindet, und mit diesen 2 Oertern einen Triangel machet, dessen alle 3 Winckel observiret worden, und 60 Graden sehr nahe kommen, welche Beschaffenheit

heit eines Triangels zu genauen Geometrischen Operationen die geschickteste ist. Wir nahmen also diesen Triangel an statt des von Herrn Picard durch Montdidier, Sourdon und den Baum zu Moreuil formirten Triangels, worinne nur 2 Winckel waren observiret, der dritte aber, als der spitzigste, aus denen übrigen geschlossen worden, und setzten unsere Operationen dergestalt fort, daß wir nach und nach die Winckel der Lage zwischen denen Oertern, deren einer aus dem andern zu sehen war, observirten, damit wir also eine Reyhe aneinander hängender Triangel bis an das nordliche Ende des Königreichs eben so, wie in dem mittägigen Theile, bekommen möchten.

Im folgenden soll eine ausführliche Nachricht von unsern Observationen gegeben werden; vorjetzo begnügen wir uns hier anzumercken, daß wir unsere Quadranten auf diejenigen Thürme haben bringen lassen, die zu Fortsetzung der Triangel am besten gelegen waren. Und weil in der Picardie, Artois und Flandern die meisten Glocken-Thürme mit sehr hohen Bäumen umgeben sind, so musten wir auf denenselben so hoch steigen, als nur möglich war, daselbst Gerüste aufrichten, und an verschiedenen Orten Oeffnungen machen, um die rings herum gelegenen entferneten Dinge entdecken zu können.

Auf diese Art wurden unsere Observationen bis 3 oder 4 Meilen über Bethune hinaus fortgesetzet, allwo verschiedene Bergae sind, die sich von Morgen gegen Abend erstrecken, und auf welchen sich nicht das geringste findet, so ein Merckmahl hätte ab-

abgeben können. Deswegen suchten wir daselbst den allerfreyesten Ort aus, und liessen ein Zeichen auf selbigem aufrichten, welches sowohl von der Mitternachts- als Mittags-Seite gesehen werden, und uns zu Fortsetzung unserer Triangel dienen konte. Von diesen Bergen fiengen wir an verschiedene Städte, oder andere erkänntliche Sachen zu entdecken, und vornemlich Mont-Cassel, welches man auch vom Ufer des Meeres deutlich erkennen kan.

Unter denen Triangeln, die wir zu Beschreibung der Mittags-Linie gebraucht haben, erwehlten wir diejenigen, an denen die drey Winckel waren observiret worden, und am wenigsten spitzig waren, oder die auch die grössesten Seiten hatten, wenigstens nahmen wir diejenigen, in denen sich die meisten von angeführten Umständen befunden. Denn die Lage des Landes, und der darauf liegenden Dinge, lässet nicht allezeit zu, sie so zu beschreiben, wie es am dienlichsten wäre.

Der Triangel von Paris bis nach Dünkirchen, sind an der Zahl 29, unter denen 9 alte, so von Herr Picarden observiret worden, und 20 neue, welche das mitternächtige Theil des Königreichs, so um die Mittags-Linie herum lieget, in sich halten.

Wir haben sie die Haupt-Triangel genennet, um sie von einer grossen Menge anderer zu unterscheiden, welche nur als Neben-Triangel anzusehen, und welche nicht allein die Richtigkeit der aus denen Haupt-Triangeln geschlossenen Weiten auf verschiedene Art in Gewißheit zu setzen, sondern auch die Lage sehr vieler Oerter und der meisten

Städ-

Städte in Artois und Flandern zu bestimmen, gedienet haben; welches letztere zu Verfertigung oder Verbesserung der Special-Charten dieses Landes sehr nützlich, auch zu richtiger Bestimmung der Gräntzen desselben, und zu Absteckung der Lager, welche zu Kriegs-Zeiten daselbst aufgeschlagen werden, sehr wohl zu gebrauchen ist.

Damit endlich die Fehler, die sich in der Menge derer Operationen mit einschleichen können, vermieden, oder wenigstens wahrgenommen werden möchten, haben wir die Richtigkeit unsers letzten Triangels durch eine Grund-Linie von 5564 Toisen gewiß gemacht, indem wir selbige auf einem flachen Lande an dem Ufer des Meeres von der Bestung Revers an bis zu einem Sand-Hügel, der Dünkirchen Morgenwerts lieget, woselbst wir ein Zeichen auffsetzen liessen, genau abgemessen. Von dem grösten Theil dieser Weite haben wir vornemlich an denenjenigen Orten, wo einige kleine Ungleichheiten wegen des Sandes, den das Meer beständig von einem Ort zum andern hinführet, zu seyn schienen, das Maaß zweymahl gemessen genommen.

Diese würckliche Grund-Linie ist bis auf eine Toise mit derjenigen überein kommen, welche aus der Folge derer Triangel entstanden, die wir aus einer Grund-Linie von 5663 Toisen gerechnet hatten, so Herr Picard zwischen Villejuifve und Juvisy gemessen, und zum Grunde von seiner Ausmessung der Erde gebraucht hatte.

Damit wir die Lage der Mittags-Linie gegen die umher liegende Dinge bestimmen könten, obser-

servirten wir gleich Anfangs die Abweichung des Thurmes zu Mont l' Hery von dem mitten durch das Königliche Pariser Observatorium gehenden Mittags-Circkel (wie im fünfften Capitel des ersten Theils erzehlet worden.) Da diese Abweichung einmahl bekannt war, observirten wir auch vom Thurme zu Mont l' Hery die Winckel der Lage zwischen dem Observatorium und denen übrigen bey Herrn Picards Ausmessung gebrauchten Oertern, woraus wir hernach die Abweichung dieser Oerter vom Mittags-Circkel schlossen, und auf diese Art nach und nach bis an das Ufer des Meeres fortfuhren. Nachgehends haben wir durch die auf dem Thurm zu Dünkirchen bey Untergang der Sonne, und bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel angestellten Observationen die Richtung dieses Mittags-Circkels verificiret.

Auf diese Art wurde die Weite zwischen denen Parallel-Circkeln des Pariser-Observatorium und des Thurms zu Dünkirchen, wie auch die Weite dieses Thurms von der Pariser Mittags-Linie, welche auf der westlichen Seite von Dünkirchen ein wenig seitwerts des Ausflusses des Canals von Mardik vorbey gehet, in Toisen bestimmet.

Diese Weite war schon Anno 1682 durch die zu Dünkirchen von dem Herrn de la Hire angestelleten, und mit denen, so mein Vater zu gleicher Zeit in Paris gemacht, verglichenen Observationen derer Jupiters-Trabanten gefunden worden. Zwey von diesen Observationen, welche in dem im Jahr 1693 gedruckten Buche, von denen Reisen der Academie, beschrieben sind, geben den Un-

terschied der Mittags-Circkel zwischen Paris und Dünkirchen, eine von 3, die andere von 8 Secunden einer Stunde. Diese letztere Bestimmung gehet nur $1\frac{1}{3}$ Secunde von dem in Toisen bestimmeten, und nach der gewöhnlichen Art der Sternseher in Secunden-Zeit verwandelten Unterschi de zwischen den Mittags-Circkeln dieser zwey Oerter, ab.

Nachdem nun, wie oben gesagt, die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen bestimmet worden, so war, um die Grösse der Grade zu bekommen, annoch der zwischen diesen zwey Städten inneliegende Bogen des Mittags-Circkels zu wissen nöthig. Diese Observationen wollen noch viel genauer, und mit grössern Fleiß angestellet seyn, als die Geometrischen Operationen: denn ein Fehler von einer eintzigen Secunde in der Höhe der Gestirne, verursachet in dem Umfange der Erde einen von 16 Toisen, da hingegen ein eben so grosser Fehler in der Observation eines Winckels bey der Grösse der gegenüber stehenden Seite, welche daraus erwächset, fast unmercklich ist.

Um diese Observationen so richtig als möglich anzustellen, haben wir ein Instrument von fast 10 Schuhen im Radius bey uns geführet, welches dem gleichet, dessen sich Herr Picard vor diesem zur Ausmessung der Erde bedienet, ausser daß das Fern-Glas anders eingerichtet war, dessen Axe mit der Linie, welche durch den Mittel-Punct und das Mittel der Theilung gehet, parallel ist, damit man einerley Stern observiren kan, wenn man das

Instrument nach und nach so wohl gegen Süden, als gegen Norden kehret, welches die scheinbahre Weite des Sterns vom Zenith genau und ohne einige Verificirung nöthig zu haben, giebet. Der Rand dieses Instruments begreifft nur 12 Grade in sich, welche durch Transversal-Linien bis auf drittheile der Minuten getheilet sind, daß man also die Sterne, so nur 6 Grad vom Zenith auf beyden Seiten stunden, observiren kunte, welches schon zureichend war, durch dieses Instrument den Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen, welche nur um $2\frac{1}{5}$ Grad von einander unterschieden sind, bekommen zu können, da wir hingegen an dem mittäglichen Ende des Königreichs, weil Paris mehr als 6 Grad davon entfernet liegt, zu solchem Ende ein Instrument hatten brauchen müssen, welches zwar bey nahe von gleichem Radius war, aber einen Bogen von 30 Graden enthielte.

Um dieses Instrument zu setzen, liessen wir auf einem festen Boden ein kleines Observatorium zurichten, welches von allen Seiten zu, und nur von oben offen war, und observirten zu verschiedenen mahlen, indem wir unser Instrument so wohl nach der Nord- als Süd-Seite zu kehreten, einerley Sterne in ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel, bis sie genau die vorige Höhe gaben.

Diese Observationen wurden den 10 August 1718 geendiget, und wir reiseten sogleich darnach wieder nach Paris, um daselbst eben dieser Sterne Höhe oder Weite vom Zenith zu observiren, indem viel daran gelegen war, daß die Observation

in eben selbiger Jahres Zeit, und zwar so bald es möglich, angestellet würde, damit man nicht einige Veränderung in der Höhe dieser Sterne entweder durch die Parallaxis der jährlichen Erd-Bahne, oder aus andern unbekannten Ursachen zu befahren hätte, wie offt an verschiedenen Fix-Sternen wahrgenommen wird.

Gleich nach unserer Zurückkunfft liessen wir unser groß Instrument an dem Ort, welchen man das kleine Observatorium nennet, setzen, so von oben offen ist, um die Sterne, welche nahe am Zenith vorbey gehen, observiren zu können, und fiengen den 23 August unsere Observationen an, welche wir bis den 4 Septemb. fortsetzten, nachdem wir die Weite eines dieser Sterne vom Zenith siebenmahl nacheinander von einerley Grösse, ohne daß sich einiger Unterschied gezeiget, befunden hatten.

Damit wir endlich keinen einigen Zweiffel von Seiten dieses Instruments übrig lassen möchten, haben wir dessen Theilung mit sehr grosser Sorgfalt, und auf verschiedene Art verificiret, auch in der Vergleichung der Observationen, welche wir zu Bestimmung des Unterschieds zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen gebraucht, darauf Achtung gehabt.

Wir müssen auch nicht vergessen, daß, da wir vom Anfang unserer Reise an, auf verschiedene Städte in Flandern und Artois, die gegen Abend gelegen, zu visiret, wir bey unserer Zurückreise durch selbige gegangen sind, um ihre Lage zu bestimmen, und auf andere weiter entlegene Städte zu visiren, welches zu einer Haupt-Charte von

Franck-

Franckreich dienen kan, darinnen die Lage aller Oerter gegen den Pariser Mittags-Circkel wird bestimmet seyn. Man hat um so vielmehr Ursache dieses zu hoffen, da geschickte und im observiren geübte Leute sich von freyen Stücken erbothen, ein jeder in seinem Lande daran zu arbeiten, welchen wir auch die hierzu nöthigen Nachrichten mitgetheilet haben.

Das I. Capitel.

Von den Triangeln, die zu Verlängerung der Mittags-Linie des Observatorium bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs gebraucht worden.

Wir haben alle die Triangel, welche uns zu der Beschreibung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris nach denen mitternächtigen Theilen Franckreichs zu, gedienet haben, in zwey Figuren vertheilet, davon die erste die Haupt-Triangel, so von Herrn Picard bey seiner Ausmessung der Erde von Paris bis nach Sourdon abgestecket worden, und die andere die Triangel, welche wir von Montdidier und Sourdon an bis nach Dünkirchen beschrieben haben, in sich enthält.

Obwohl diese ersten Triangel nicht in der Absicht gemacht worden, den Pariser Mittags-Circkel zu ziehen, so machen sie doch nichts destoweniger nunmehro einen Theil von diesem Wercke aus, weil wir selbige mit den unsrigen verbunden, und

unsere Observationen zu Bestimmung der Richtung ihrer Seiten, gegen unsern Mittags-Circkel, gebraucht haben.

Damit nun die Ordnung, so wir uns vorgesetzet haben, nicht unterbrochen werde, so wollen wir anfangs nur die zur Beschreibung der Mittags-Linie nöthigen Triangel anführen, und behalten uns vor, im folgenden einen kurtzen Begriff von Herrn Picards Abmessung der Erde zu geben, um die Leser von der Wichtigkeit dieses Wercks urtheilen zu lassen, welches wir jetzo vor uns haben, und welches das erste von dieser Art ist, das mit aller gehörigen Richtigkeit verrichtet worden.

In der zweyten Figur haben wir die Haupt-Triangel von denen, die nur die übrigen richtig zu machen dienen, unterschieden, und in allem eben die Ordnung und Einrichtung behalten, deren wir uns oben im 7 Capitel des ersten Theils dieses Buchs gebraucht haben.

Tab. I. Figura 1.

A, Die Mitte der mittägigen Seite des Observatorium.

B, Der Thurm zu Mont l' Hery.

C, Der grosse Glocken-Thurm zu Brie-Comte-Robert.

F, Der Thurm zu Montjay.

G, Die Mitte des Hügels von Mareuil.

H, Die Mitte des grossen ovalen Lust-Hauses des Schlosses Dammartin.

I, Der Glocken-Thurm von St. Samson zu Clermont.

K, Die Mühle zu Jonquieres ohnweit Compiegne.

L, Der

L, Der Glocken-Thurm zu Coyvrel.
M, Ein kleiner Baum auf dem Berge zu Boulogne.
N, Der Glocken-Thurm zu Sourdon.
R, Der Glocken-Thurm zu Montdidier.

Zu Bestimmung der Grösse der Seiten dieser Triangel brauchten wir Anfangs die Weite B C zwischen Mont l' Hery und Brie-Comte-Robert, welche, wie im siebenden Capitel des ersten Theils dieses Buchs beschrieben stehet, vermittelst einer von Herrn Picard zwischen Villejuifve und Juvisy würcklich ausgemessenen Grund-Linie von 5663 Toisen, auf 13121 Toisen 4 Schuh bestimmet worden. Hierauf berechneten wir aus dieser Weite, und den observirten Winckeln die Seiten des ersten Triangels B C F und so fort, bis an das Ufer des Meeres, wo die Seiten der letzten Triangel durch eine würcklich ausgemessene Grund-Linie verificiret worden, wie im folgenden wird erkläret werden.

I. Triangel B C F

B C	13121 Toisen	4 Schuhe	
B C F	113	47	40″
B F C	33	40	0
C B F	32	32	20
Also B F	21657	5	
und C F	12731	3	

II. Triangel B F G.

B F	21657	5	
B F G	92°	5′	20″
B G F	57	34	0
G B F	30	20	40
Folglich B G	25643	3	
und F G	12963	4	

III. Triangel F G H

F G	12963		4	
F G H		39°	51′	0″
F H G		91	46	30
H F G		48	22	30
Daher G H	9695			
und F H	8310		4	

IV. Triangel G H I

G H	9695			
G H I		55°	58′	0″
G I H		27	14	0
I G H		96	48	0
Derohalben G I	17557		1	
und H I	21037			

V. Triangel H I K

H I	21037			
H I K		65°	46′	0″
H K I		80	59	40
K H I		33	14	20
Daher I K	11675			
und H K	19422		4	

VI. Triangel I K L

I K	11675			
L I K		58°	31′	50″
I K L		58	31	0
Also K L	11180		3	
und I L	11179			

VII. Triangel K L M

K L	11180		3	
L K M		28°	52′	30″
K M L		63	31	0
Folglich L M	6032			
und K M	12480		3	

VIII. Triangel L M R

L M	6032		
L M R	58°	21′	50″
M R L	68	52	30
Daher L R	5505	4	
und M R	5148	1	

IX. Triangel L R N

L R	5505	4	
N R L	115°	1′	30″
R N L	27	50	30
Also N R	7116	3	
und L N	10682	0	

Auf diese Art haben wir die Weite NR zwischen Montdidier und Sourdon erlanget, welche uns als eine Grund-Linie zu Fortsetzung derer Triangel der Mittags-Linie gedienet hat. Zu dieser Bestimmung brauchten wir des Herrn Picards Haupt-Triangel, welche wir denen andern, ihrer bequemen Lage halber vorzuziehen, vor gut befanden, welches auch Herrn Picard veranlasset sie anfänglich zu erwehlen, der hernach einige fahren lassen, und die zur Verificirung gebrauchten Triangel an deren Stelle genommen, davon wir die Ursachen künfftig anzeigen werden.

Art, deren wir uns in Beschreibung der Lage der Mittags-Linie des Observatorium in Ansehung derer Triangel des Herrn Picards bedienet haben.

Nachdem wir (wie im fünfften Capitel des ersten Theiles gemeldet worden) die Abweichung des Thurms zu Mont l' Hery von Mittag

gegen Abend observiret und selbige von 11° 57′ 50″ befunden, welche das Maaß (Tab. I. Fig. 1.) des Winckels BAβ sind, so bekamen wir dessen Complement ABβ von 78° 2′ 10″, welche das Maaß des Winckels sind, unter dem das Observatorium, wenn es aus Mont l' Hery gesehen wird, von der aus Mont l' Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie Bβ abweichet. Da der Winckel CBF von Herrn Picard 32° 32′ 20″ und der Winckel GBF 30° 20′ 40″ groß befunden worden, so giebt sich der gantze Winckel CBG von 62° 53′ 0″. Da nun aber der Winckel ABC (in 7ten Capitel des ersten Theils p. 77.) auf 64° 1′ 30″ bestimmet worden, so bekommt man den zu Mont l' Hery zwischen dem Observatorium und dem Hügel zu Mareuil observirten Winckel ABG von 1° 8′ 30″ und wenn man selbigen von ABβ, welcher nur jetzo auf 78° 2′ 10″ bestimmet worden, den Winckel GBβ von 76° 53′ 40″.

Von dem Puncte B sey die Linie BS mit der Mittags-Linie βγ parallel gezogen, welche in S auf die aus dem Puncte G auf die Mittags-Linie gezogene, und bis in S verlängerte Perpendicular-Linie Gγ S trifft. Da in dem recht-winclichten Triangel BGS, der Winckel BGS, welcher, weil die Linien Bβ, GS parallel, dem Winckel GBβ gleich ist, von 76° 53′ 40″ bekannt, und die Seite BG in dem zweyten Triangel auf 25643 Toisen und 3 Schuh bestimmet worden, so bekommt man die Linie BS oder βγ, welche der vorigen parallel und gleich ist, von 24976 Toisen, welche die Weite zwischen denen aus Mont l' Hery, und vom Hü-

gel zu Mareuil auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien messen. Man wird auch über dieses GS von 5814 Toisen bekommen. Wenn man ferner von Bγ, die Linie Aβ, oder die Weite des Observatorium von der aus Mont l' Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie, so (im 7ten Capitel des ersten Theils p. 81.) von 11501 Toisen befunden worden, abziehet, so giebt sich Aγ, die Weite des Observatorium von der aus Mareuil auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie, von 13475 Toisen. Ziehet man endlich von GS, so 6814 Toisen groß ist, Sγ oder Bβ, die Weite Mont l' Hery von der Mittags-Linie, welche 2437 Toisen groß ist, ab, so ergiebt sich hieraus Gγ die Weite Mareuil von der Mittags-Linie von 3376 Toisen drey Schuhen, welches die gesuchte Linie ist.

Auf eben dergleichen Art wird auch die Weite des Puncts F von der Mittags-Linie, wie auch die Weite des Observatorium von der aus diesem Puncte auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie gefunden, welches auch weiter also fort beyden übrigen durch die Triangel bestimmeten Oertern geschehen kan.

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie

Weite des Observatorium von denen aus auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.

Der

	Toiſ.	Schuhe	Toiſ.	Schuhe
Der Thurm zu Montjay	12457	3	Morgenwerts 4222	0
Das Schloß zu Damartin	13024	5	12513	3
Der Hügel zu Mareuil	3377	3	13474	3
Clermont	3037	1	31028	2
Die Mühle zu Jonquieres	14682	0	31865	2
Glocken-Thurm zu Coyvrel	8174	3	40956	5
Der Baum zu Boulogne	13221	4	44260	0
Montdidier	8562	0	46448	0
Sourdon	2341	3	49905	4

Tabula I. Figura 2.

A, Der groſſe Glocken-Thurm zu Montdidier.
B, Der Glocken-Thurm zu Sourdon.
C, Der Glocken-Thurm zu Meſieres.
D, Der Glocken-Thurm zu Villers-Bretonneux.
E, Der Glocken-Thurm der Haupt-Kirche zu Amiens.
F, Der Treppen-Thurm des Schloſſes Villers-Bocage.
G, Der Glocken-Thurm zu Vignacourt.
H, Der Glocken-Thurm zu Candas.
I, Der Glocken-Thurm zu Beauquene.
K, Der Glocken-Thurm zu Bonnieres.
L, Der Glocken-Thurm zu Sauti.
M, Der Glocken-Thurm zu Bryas.
N, Der Glocken-Thurm zu Betanſars.

O, Zeichen auf dem Berg zu Rebreuve.
P, Der Glocken-Thurm zu Fiese.
Q, Der Thurm zu St. Vast zu Bethune.
R, Der Glocken-Thurm zu Helfaut.
S, Der Thurm von unser lieben Frauen zu Mont-Cassel.
T, Der Thurm zu Waten.
V, Der Thurm zu Dünkirchen.
X, Der Glocken-Thurm zu Honschotte.
Y, Das Zeichen auf den Dünen.
Z, Die Vestung Revers.

X. Triangel A B C

A B	7116 Toiſ.	3 Schuh	
A B C	66°	52′	0″
B A C	57	15	0
A C B	55	53	0
Folglich A C	7904	4	
und B C	7229	3	

XI. Triangel B C D

B C	7229	3	
B C D	111°	14′	45″
B D C	42	8	15
Dahero C D	4827	4	
und B D	10043	2	

XII. Triangel B E D

B D	10043	2	
E B D	44°	24′	30″
B D E	74	59	50
Also B E	11135	3	
und E D	8067	2	

Anders vor B E, C D, und D E, in dem Triangel B C E

B C	7229	3		
B C E	71°	4′	45″	
E B C	71	1	30	
Dahero C E	11130	3		
und B E	11134	1		

In dem Triangel C D E

C E	11130	3	
D C E	40°	10′	0″
C D E	117	8	5
Dahero D C	4826	2	
und E D	8067	2	

XIII. Triangel D E F

D E	8067	2	
E D F	34°	33′	20″
D E F	93	58	10
D F E	51	28	30
Folglich D F	10287	0	
und E F	5848	5	

XIV. Triangel E F G

E F	5848	5	
F E G	36°	47′	30″
E F G	94	16	0
F G E	48	56	30
Also E G	7735	1	
und F G	4645	3	

Anders vor E G, D F, und F G im Triangel D E G

D E	8067	2	
E D G	24°	4′	10″
D E G	130	45	20
D G E	25	10	30
Dahero D G	14365	5	
und E G	7734	4	

Im Triangel DFG

DG	14365	5	
FDG	10°	29′	10″
DFG	145	44	50
DGF	23	46	0
Dahero DF	10286	2	
und FG	4645	1	

XV. Triangel FGH.

FG	4645	1	
GFH	59°	20′	40″
FGH	77	48	10
FHG	42	51	10
Derohalben GH	5876	0	
und FH	6676	2	

XVI. Triangel GHI

GH	5876	0	
HGI	36°	20′	5″
GHI	100	6	20
HIG	43	33	35
Folglich GI	8394	3	
und HI	5052	1	

Anders vor GI im Triangel FGI

FG	4645	1	
FGI	41°	27′	40″
GFI	106	29	10
Also FI	5796	6	
und GI	8393	5	

Anders vor FI und HI, im Triangel FHI

FH	6676	2	
HFI	47°	8′	30″
FHI	57	15	35
Folglich FI	5797	5	
und HI	5052	5	

XVII. Triangel HIK.

HI	5052	1	
HIK	48°	20′	15″
HKI	28	17	15
Dahero HK	7964	3	
und IK	10371	5	

Anders durch Berneuil vor HK im Triangel GHb.

GH	5876	0	
HGb	54°	1′	40″
GbH	89	30	50
Folglich Gb	4897	4	
und Hb	3288	2	

Im Triangel HKb

Hb	3288	2	
HbK	59°	13′	15″
HKb	20	46	5
Also Kb	9132	2	
und HK	7967	2	

XVIII. Triangel IKL

IK	10371	5	
KIL	63°	25′	50″
IKL	51	57	0
KLI	64	37	10
Also IL	9040		
und KL	10267	3	

XIX. Triangel KLM.

KL	10267	3	
KLM	53°	22′	30″
LKM	73	44	55
KML	52	52	35
Dahero KM	10334	4	
und LM	12362	4	

XX. Triangel L M N

L M	12362	4	
M L N	31°	1′	45″
L M N	45	3	0
L N M	103	55	15
Folglich L N	9014	1	
und M N	6565	3	

Anders durch St. Eloy vor K M, L M und L N, im Triangel K L e

K L	10267	3	
L K e	29°	47′	40″
K L e	117	57	55
K e L	32	14	25
Also K e	16999		
und L e	9563	2	

In dem Triangel K e M

K e	16999		
M K e	43°	57′	5″
K M e	99	11	5
K e M	36	51	50
Dahero K M	10331		
und M e	11952		

Im Triangel L M e

L e	9563	2	
M L e	64°	35′	45″
L M e	46	18	10
L e M	69	6	5
Folglich M e	11948		
und L M	12357		

Im Triangel L N e

L e	9563	2

NLe	33°	34′	5″
LNe	78	51	15
LeN	67	34	40

Also Ne 5390
und LN 9010

XXI. Triangel MNO

MN	6565	3	
MNO	85°	27′	55″
NMO	31	35	55
MON	62	56	10

Folglich NO 3863 0
und MO 7349 4

Anders vor MO, im Triangel LMO

LM	12362	4	
LMO	76°	38′	55″
LOM	69	29	55

Dahero LO 12842
und MO 7352

Diesen Triangel hätte man an statt der zwey vorhergehenden L M N und M N O nehmen können, welche aber ihm vorgezogen worden, weil wir in selbigen alle drey Winckel, in dem letzten Triangel hingegen den spitzigen Winckel L M O nicht observiret haben.

XXII. Triangel M O P

M O	7349	4	
P M O	98°	57′	35″
M O P	34	34	35

Folglich MP 5753 3
und OP 10014 4

Anders

Anders vor MP, NO und OP, im Triangel MNP

MN	6565	3	
MNP	22°	59′	10″
NMP	130	33	30
MPN	26	27	20
Also MP	5755		
und NP	11196	3	

Im Triangel NOP

NP	11196	3	
NOP	97°	30′	50″
PNO	62	28	45
Folglich NO	3864		
und OP	10015	3	

Anders vor NP, im Triangel LNP

LN	9014	1	
LNP	126°	54′	25″
LPN	23	27	45
Daher NP	11193	2	
und LP	18103	0	

XXIII. Triangel OPQ

OP	10014	4	
POQ	92°	34′	25″
PQO	58	22	0
Folglich OQ	5713	1	
und PQ	11750	3	

XXIV. Triangel PQS

PQ	11750	3	
PQS	78°	39′	30″
PSQ	39	42	15
Also SQ	16185	3	
und PS	18034	4	

XXV. Triangel PRS

PS	18034	4	
RPS	34°	3′	25″
PRS	109	45	20
PSR	36	11	15
Dahero PR	11314	1	
und RS	10731	2	

Anders durch Aire vor QS, PR und RS, im Triangel PaQ

PQ	11750	3	
PQa	42°	57′	20″
PaQ	74	49	30
Folglich Pa	8296	3	
und Qa	10771	4	

Im Triangel QaS

Qa	10771	4	
SQa	35°	42′	10″
SaQ	104	5	55
QSa	40	11	55
Also Sa	9739	2	
und SQ	16186	1	

Im Triangel RaS

Sa	9739	4	
RaS	80°	42′	55″
SRa	63	36	5
RSa	35	41	0
Folglich Ra	6342	2	
und RS	10730	4	

Im Triangel PRa

Pa	8296	4	
PaR	100°	22′	45″
PRa	46	8	30

Dahero Ra	6342	2	
und PR	11313	4	

Anders vor RS, in Triangel QRS

SQ	16185	3	
QRS	66°	37′	5″
QSR	75	53	25
Dahero QR	17102		
und RS	10732	5	

Anders durch die Mühle zu Burbure vor Qa im Triangel ObQ

OQ	5713	1	
QOb	60°	59′	55″
OQb	63	53	0
ObQ	55	7	5
Also Ob	6253	3	
und Qb	6091	1	

In dem Triangel Qba

Qb	6091	1	
bQa	37°	26′	40″
Qab	31	58	20
Qba	110	35	0
Folglich ba	6994	0	
und Qa	10769	0	

XXVI. Triangel RST

RS	10731	2	
SRT	61°	43′	5″
RST	43	38	15
RTS	74	38	40
Folglich RT	7679	5	
und ST	9800	1	

Anders durch Aire vor ST, RT und Ra, in dem Triangel Sa T

Sa	9739	4	
STa	50°	7′	40″
TSa	79	19	20
SaT	50	33	0
Also ST	9799	0	
und aT	12468	3	

Im Triangel RaT

aT	12468	3	
TRa	125°	19′	25″
RTa	24	31	0
Folglich RT	7679	0	
und Ra	6342	2	

XXVII. Triangel STV

ST	9800	1	
STV	74°	29′	10″
TSV	63	24	20
SVT	42	6	30
Dahero TV	13069	0	
und SV	14083	0	

Anders durch die Mühle auf den Mont du Cat vor SV, im Triangel QSc

SQ	16185	3	
SQc	23°	47′	30″
QSc	62	24	20
Dahero Qc	14376	2	
und Sc	6544	0	

Im Triangel SVc

Sc	6544		
VSc	114°	40′	5″
SVc	19	28	40
Also Vc	17834	3	
und SV	14082	4	

Anders durch Aire vor Q c, S a und S c, in dem Triangel Q a c

Q a	10771		4	
Q a c		74°	20′	15″
a Q c		59	29	40
Also a c	12865		2	
und Q c	14377		4	

Im Triangel S a c

a c	12865		2	
a S c		102°	36′	5″
S a c		29	45	40
Folglich S a	9740		5	
und S c	6543		5	

XXVIII. Triangel S V X

S V	14083		0	
V S X		35°	21′	35″
S V X		51	7	15
S X V		93	31	10
Folglich S X	10983		5	
und V X	8165		2	

XXIX. Triangel V X Y

V X	8165		2	
V X Y		42°	17′	15″
V Y X		88	32	30
X V Y		49	10	15
Dahero X Y	6180		3	
und V Y	5495		5	

Anders vor V Y im Triangel S V Y

S V	14083		0	
S V Y		100°	17′	35″
S Y V		59	57	55

Also SY 16005 3
und VY 5494 5

Wir haben die zwey vorhergehenden Triangel diesem vorgezogen, weil die drey Winckel in selbigen sind observiret, in diesem letztern aber der spitze Winckel V S Y nicht bestimmet worden.

Anders von S X und X Y im Triangel S Y X.

S Y	16005	3	
S X Y	135°	48′	25″
S Y X	28	34	55
Folglich S X	10984	5	
und X Y	6178	5	

Anders durch Bergues vor T V und V Y, in dem Triangel T β S.

S T	9800	1	
S T β	55°	7′	55″
T S β	69	39	15
Folglich T β	11188	0	
und S β	9790	3	

Im Triangel T V β

T β	11188	0	
V T β	19°	21′	40″
T V β	55	53	45
Dahero T V	13067		
und V β	4479	3	

Im Triangel V β Y

V β	4479	3	
V Y β	86°	29′	50″
V Y β	40	34	10
Also Y β	6874	4	
und V Y	5496		

Anders vor SX, XY, und Yβ, im Triangel SβX

Sβ	9790	3	
XSβ	29°	6′	40″
SXβ	62	58	45
Also Xβ	5346	3	
und SX	10982	3	

Im Triangel XβY

Xβ	5346	3	
YXβ	72°	49′	35″
XYβ	47	58	20
Dahero XY	6182	4	
und Yβ	6876	5	

XXX. Triangel VYZ

VY	5495	5	
YVZ	83°	56′	40″
VZY	90	0	0
VYZ	6	3	15
Dahero VZ	579	3	
und ZY	5465	1	

Anders vor YZ im Triangel XYZ

XY	6180	3	
XZY	45°	56′	0″
XYZ	94	36	30
ZXY	37	27	30
Dahero ZY	5466	2	
und XZ	8573	4	

Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

12458 Weite von Montdidier bis zum Glocken-Thurm des Kirchspiels zu Lihons,

Toisen
8095 von Mezieres bis an den Glocken-Thurm der Pfarre zu Lihons,
15044 von Sourdon bis an den Glocken-Thurm des Kirchspiels zu Lihons,
12471 von Montdidier bis zum Glocken-Thurm der Abtey Lihons,
8142 von Mezieres bis zu eben diesem Glocken-Thurme,
15035 von Sourdon bis eben dahin,
12838 von Montdidier bis zum Schloß zu Chaunes,
15957 von Sourdon bis an das Schloß zu Chaunes,
10309 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Marche-les-Caves,
2343 von Villers-Bretonneux nach Marche-les-Caves,
3526 von Mezieres nach Marche-les-Caves,
4591 von Mezieres bis zum Glocken-Thurme zu Cachi,
1682 von Villers-Bretonneux nach Cachi,
2612 von Villers-Bretonneux bis zum Glocken-Thurme zu Gentelles,
4849 von Mezieres nach Gentelles,
7978 von Sourdon nach Gentelles,
7723 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zu dem Glocken-Thurme von Corbie,
2332 von Villers-Bretonneux bis an den Glocken-Thurm von Corbie,
3340 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens,

Toisen
Amiens, bis zum Glocken-Thurme von St. Fuscien,
7876 von Sourdon nach St. Fuscien,
6384 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens, bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,
2242 vom Schlosse zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm von Flechelles,
2403 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,
5834 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Villers-Bocage,
70 vom Schlosse zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm der Pfarre,
1881 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,
4834 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,
2784 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an das Schloß zu Rubempre,
9726 vom Glocken-Thurme von Villers-Bretonneux bis an das Schloß zu Rubempre,
7093 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an das Schloß zu Rubempre,
2091 von dem Glocken-Thurme zu Berneuil bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,
6988 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,
8402 von Beauquene bis an den Baum zu Souy nahe bey Boquemaison,

7705

Toisen
7706 von Candas bis an den Baum zu Souy,
3259 von Bonnieres bis zu dem Baum zu Souy,
3589 vom Glocken-Thurme zu Bonnieres bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaison,
7408 vom Glocken-Thurme zu Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaison,
1060 von dem Baume zu Souy bis zum Glocken-Thurme zu Boquemaison,
8720 von Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
6347 von Bonnieres bis dahin,
3980 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis zum Glocken-Thurme zu St. Leger,
3284 vom Baume zu Souy bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
9747 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu St. Vast d'Arras,
4357 vom Glocken-Thurme zu St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu St. Vast d'Arras,
9351 vom Glocken-Thurme zu Betansars bis zum Glocken-Thurme zu St. Vast d'Arras,
3440 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
5639 von Betansars bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
9066 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
4322 von Betansars bis an die Mühle zu Novel-Vion,
6335 von St. Eloy bis an die Mühle zu Novel-Vion,

Toisen
8588 von Bryas bis an die Mühle zu Noyel-Vion,
4451 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
4119 von Betansars bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
4768 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Cheler,
2397 von Betansars nach Cheler,
3367 von Bryas bis an den Glocken-Thurm zu Bailleuil,
4642 von Betansars nach Bailleuil,
9772 von St. Eloy nach Bailleuil,
5108 von Betansars bis an den Glocken-Thurm zu Mazieres,
4249 von der Mühle zu Noyel-Vion nach Mazieres,
3927 von Betansars bis an den Glocken-Thurm zu Grand-Servin,
3927 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm von Grand-Servin,
2709 von Betansars bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
4111 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
1473 von Bryas bis zum Glocken-Thurme zu Boom,
11566 von Bonnieres nach Boom,
7365 von Betansars nach Boom,
13477 von Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,
13801 von Betansars bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,

Toisen
8540 von St. Eloy nach Monchy-preux,
4545 von Arras nach Monchy-preux,
8908 von Monchy-preux bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,
12103 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,
11306 vom Glocken-Thurme zu St. Vast d'Arras nach Bapaume,
15321 von St. Eloy nach Bapaume,
12321 von Douay bis an den Glocken-Thurm der Haupt-Kirche zu Cambray,
13443 von Monchy-preux nach Cambray,
17962 von Arras nach Cambray,
5140 von Douay bis an die Mitte der vier Glocken-Thürme zu Anchin,
11998 von Cambray nach Anchin,
6742 von Douay an den grossen Thurm zu Marchiennes,
12873 von Cambray nach Marchiennes,
9645 vom Thurme unserer lieben Frauen zu Montcassel bis an die Warte zu St. Pierre d'Aire,
218 von dem Thurme unserer lieben Frauen zu Aire bis an die Warte St. Pierre d'Aire,
9150 von dem Thurme von St. Vast zu Bethune bis an den Thurm von Isbergue,
1722 von dem Thurm unserer lieben Frauen zu Aire nach Isbergue,
7484 von dem Thurme zu Bethune bis an den Thurm der Abtey zu Ham,
3544 von dem Thurme unserer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Ham,

Toisen
3658 von der Mühle zu Burbure bis zu dem Thurme zu Ham,
6215 von Helfaut bis an den Thurm zu Boidinghem,
12556 von dem Thurme unserer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Boidinghem,
18086 von Fiefe bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Cassel,
10682 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Cassel,
9749 von dem Thurme zu Wate bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Cassel,
14357 von Bethune bis an die östliche Mühle auf dem Berge du Cat,
12949 von unserer lieben Frauen zu Aire bis an besagte Mühle,
16332 von Helfaut bis an eben dieselbige Mühle,
12377 von Bethune bis an den grossen Glocken-Thurm zu Bailleuil,
13583 von unserer lieben Frauen zu Aire nach Bailleuil,
9492 von dem Thurme zu Cassel nach Bailleuil,
3428 von der westlichen Mühle des Berges du Cat nach Bailleuil,
6560 von Bailleuil nach Merville,
10460 von dem Thurm zu Cassel nach Merville,
5642 von unserer lieben Frauen von Aire nach St. Venant,
9976 von dem Thurme zu Cassel nach St. Venant,
4769 von Wate bis an den Haupt-Kirchthurm zu St. Omer,

Toisen
3024 von Helfaut an den Cathedral-Kirch-Thurm zu St. Omer,
9051 von dem Thurme zu Cassel bis an besagten Thurm,
3296 von Helfaut bis an den Thurm der Abtey St. Bertin zu St. Omer,
4697 von Wate nach St. Bertin,
8592 von Cassel nach St. Bertin,
10219 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,
4364 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,
9875 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,
14160 von Wate bis an die Mühle zu Fiennes,
22629 von Dünkirchen bis an die Mühle zu Fiennes,
15215 von dem Thurme zu Wate bis an den grossen Glocken-Thurm zu Calais,
19348 von dem Thurme zu Dünkirchen, bis an den grossen Glocken-Thurm zu Calais,
9547 von Wate bis an den grossen Glocken-Thurm zu Gravelines,
9341 von Dünkirchen nach Gravelines,
10677 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Oye,
12448 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Oye,
19040 von Mont-Cassel bis an den Glocken-Thurm zu Oye,
8316 von Wate bis an den Glocken-Thurm von St. George,

Toisen
8475 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm von St. George,
6798 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Bourbourg,
8217 von Dünkirchen nach Bourbourg,
10930 von Wate bis an den Thurm zu Alt-Mardik,
4614 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Alt-Mardik,
11288 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,
2190 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,
15205 vom Thurme zu Mont-Cassel bis an den Thurm zu Zudcote,
4345 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Zudcote,
1194 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Thurm zu Zudcote,
13551 von Mont-Cassel bis an den Glocken-Thurm zu Fernouk,
3121 von Dünkirchen nach Fernouk,
3040 vom Zeichen auf den Dünen nach Fernouk,
16799 vom Mont-Cassel bis an den grossen Glocken-Thurm zu Furnes,
10527 von Dünkirchen nach Furnes,
5434 vom Zeichen auf den Dünen nach Furnes,
21068 von Mont-Cassel bis an den grossen Glocken-Thurm zu Nieuport,
14490 von Dünkirchen nach Nieuport,
10303 vom Glocken-Thurme zu Honschotte nach Nieuport,

Toisen
29572 von Mont-Cassel bis an den Glocken-
Thurm zu Ostende,
22951 von Dünkirchen nach Ostende.
Wir können nicht gewiß sagen, daß wir Osten-
de von Mont-Cassel aus gesehen haben, aber von
Dünkirchen ist es gantz deutlich erkennet worden.
14605 von Mont-Cassel bis zu dem grossen Thur-
me zu Ypern,
21102 von Dünkirchen nach Ypern,
13049 von Honschotte nach Ypern,
19227 von Mont-Cassel nach Dixmüyden,
13013 vom Zeichen nach Dixmüyden,
15190 von Mont-Cassel nach Loo,
13924 von Dünkirchen nach Loo,
10478 von Mont-Cassel nach Beveren,
9053 vom Zeichen auf den Dünen nach Beveren,
11973 von dem Thurme zu Mont-Cassel nach
Oudekerke,
5947 vom Zeichen auf den Dünen nach Oudekerke,
12607 von Mont-Cassel nach Houten oder Houchen,
4014 von Dünkirchen nach Houten,
4356 von Fort Revers nach Houten,
11778 von Mont-Cassel bis an den Thurm zu
Eversham,
4963 von Honschotte nach Eversham,
25030 von Mont-Cassel bis nach Middelkerke,
18096 von Dünkirchen nach Middelkerke,
9631 von Mont-Cassel bis an den Glocken-Thurm
zu Respou,
7539 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm
zu Respou,

Toisen
6830 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Leysele,
9765 vom Zeichen auf den Dünen nach Leysele,
10083 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Volverghen,
6263 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Glocken-Thurm zu Volverghen,
10477 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Winchem,
6625 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Glocken-Thurm zu Winchem,
4285 von Dünkirchen bis an den Thurm von St. Martin zu Berguen,
6951 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Thurm von St. Martin zu Berguen,
2600 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Teteghem,
3040 vom Fort Revers bis an den Glocken-Thurm zu Teteghem,
9467 von Dünkirchen bis an die Abtey auf den Dünen,
6329 von Honschotte bis an die Abtey auf den Dünen,
12230 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Welpen,
7938 von Honschotte nach Welpen,
5371 von Dünkirchen nach Waerem,
3406 von Honschotte nach Waerem,
8457 von Dünkirchen nach Adynkerke,
5386 von Honschotte nach Adynkerke,

Toisen
8476 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm
zu Outen über Moere hinaus gelegen,
2347 von Honschotte nach Outen,
5383 von Honschotte bis an den Glocken-Thurm
zu Bulscamp,
4208 vom Zeichen auf den Dünen nach Bulscamp.

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium.			Weiten des Observatorium von denen aus verschiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.		
	Tois.	Schuhe		Tois.	Schuhe
Glocken-Thurm zu Montdidier	8562	0	Morgenw.	46448	5
Glocken-Thurm zu Sourdon	2341	3	M.	49905	4
Glocken-Thurm zu Mezieres	8053	3	M.	54337	1
Villers-Bretonneux	6677	3	M.	58964	4
Amiens	1252	5	Abendwerts	60445	1
Thurm zu Villers-Bocage	580	0	A.	66255	1
Vignacourt	5142	1	A.	67131	3
Beauquesne	2084	3	M.	71404	3
Bapaume	18904	4	M.	72289	5
Candas	2839	4	A.	72537	3
Cambray	32704	2	M.	76738	2
Sauty	7234	1	M.	78833	3

Bon-

	Toiſ.	Schuhe		Toiſ.	Schuhe
Bonnieres	2896	5	A.	80501	5
Monchy= Preux	20344	4	M.	82006	0
Arras	15947	3	M.	83202	1
St. Eloy	13031	5	M.	86439	0
Douay	27169	1	M.	87735	1
Betanſars	7824	4	M.	87828	2
Bryas	1569	0	M.	89821	5
Lens	18200	0	M.	91164	0
Zeichen auf dem Berg Rebreuve	8703	0	M.	91590	2
Fieſe	668	1	A.	95122	4
Bethune	10956	1	M.	96840	3
Unſer lieben Frauen zu Aire	2084	2	M.	102949	2
Helfaut	3424	3	A.	106095	5
Bailleuil	14375	2	M.	108733	3
Cathedral=Kirche zu St. Omer	3011	3	A.	109101	3
Berg du Cat	11970	4	M.	111185	0
Thurm zu Mont= Caſſel	5488	0	M.	112074	3
Der Thurm zu Wate	4170	2	A.	113739	2
Ypern	19767	3	M.	115134	3
Calais	17436	0	A.	121192	0
St. Winoxber= gen	3693	0	M.	121698	5
Honſchotte	8981	2	M.	122487	5
Gravelines	7478	3	A.	122695	2
Dünkirchen	1414	0	M.	125555	0

	Toiſ.	Schuhe		Toiſ.	Schuhe
Fort Revers	1206	0	M.	126096	2
Furnes	11726	0	M.	127673	4
Zeichen auf den Dünen	6306	2	M.	128059	2
Nieuport	14865	0	M.	130937	3

Das II. Capitel.

Von der Grund-Linie die in der Gegend von Dünkirchen würcklich gemessen worden.

Nachdem wir die Triangel der Mittags-Linie bis an die Mitternächtigen Gräntzen des Königreichs auf oben erzehlte Art fortgesetzet hatten, so war annoch nöthig zu untersuchen, ob in der Menge der Operationen nicht einige Fehler eingeschlichen wären, welche zusammen genommen die Grösse der Seiten anders als in der That geben möchten. Wir befunden also vor gut, unsern letzten Triangel durch eine auf dem Boden würcklich abgemessene Grund-Linie zu endigen, deren Länge man mit derjenigen vergleichen könte, welche aus denen von Paris bis nach Dünkirchen zusammen gehängten Triangeln durch Rechnung entstanden.

Im achten Capitel des ersten Theils dieses Werckes haben wir die Operationen beschrieben, welche in dem Gebiethe von Roußillon auf dem Ufer des Meeres, um eine Grund-Linie von 7246 Toisen und 2 Schuhen zu messen, angestellet worden.

den. Die Länge dieser Grund-Linie war zu vollkommener Richtigmachung derer im Südlichen Theil des Königreichs observirten Triangel höchstnöthig, als deren Seiten, so auf verschiedenen Gebirgen in Languedoc und Roußillon observiret worden, sehr lang waren.

Um uns von der Richtigkeit derer gegen Norden von Paris observirten Triangel zu versichern, war nicht nöthig eine so grosse Grund-Linie zu messen, weil die Seiten dieser Triangel meistentheils viel kleiner waren, indem die Beschaffenheit des Bodens weit entlegene Dinge zu entdecken nicht erlaubte, und daher war gnug eine solche zu erwehlen, die derjenigen, deren sich Herr Picard bey seiner Ausmessung der Erde bedienet, und die wir zur Ausrechnung unserer Triangel gebraucht hatten, bey nahe gleich käme.

Weil wir ungewiß waren, ob wir an dem Ufer des Meeres ein ebenes Land finden würden, worauf man eine gerade Linie von gehöriger Länge messen könte; so untersuchten wir während unserer Reise die Beschaffenheit derer Oerter, durch welche wir durchgiengen, und funden in dieser ganzen Strecke nirgends als bey der Abtey Ham eine Ebene, deren gröste Länge nur ohngefehr 2000 Toisen hielte; Also setzten wir unsere Observationen bis nach Dünkirchen fort, woselbst wir sogleich nach unserer Ankunfft solche Oerter aufsuchten, die sich zu einer würcklichen Ausmessung am besten schickten.

Die See-Küste streicht daselbst von Ost-Nord-Osten, nach West-Süd-Westen. Sie ist fast in

in ihrer gantzen Länge mit Dünen oder Sand-Hügeln eingefasset, an welche das Meer zur Zeit der grösten Fluthen anspielet, und durch selbige das flache Feld zu überschwemmen verhindert wird. Diese Dünen machen, indem sie sich in das Land hinein erstrecken, an verschiedenen Orten viele Reyhen, wodurch der Boden ungleich wird. Hinter der Stadt liegt der Anfang des Mardicker Canals, welcher in einer Länge von 1200 Toisen bey nahe von Morgen nach Abend zu gehet, worauf er einen Winckel machet, und sich von da bis zu seinem Ausfluß in das Meer gegen Nord-Nord-West erstrecket. Dem Anfang des Mardicker Canals liegt auf der Morgen-Seite, der Canal von Furnes gegen über, welcher in einer Weite von ohngefehr 3000 Toisen in gerader Linie und mit dem Ufer der See parallel fortläufft, worauf er, bis er nach Furnes kömmt, verschiedene Wendungen macht. Der Boden auf beyden Seiten dieser Canäle ist eben und bequem gnug zu messen, wir meyneten aber, daß diese Weite zu unsern Absehen nicht zulänglich wäre. Also beschlossen wir unser Messen jenseit derer Dünen auf dem Ufer des Meeres, welches zur Zeit der niedrigen Fluthen, oder auch zur Zeit der Ebben trucken ist, anzustellen. Von Dünkirchen gegen Abend zu durchschneidet der Mardicker Canal die Küste, welche auch über dieses noch deswegen beschwerlich zu messen ist, weil sie voll Trieb-Sand, der noch darzu ein wenig leimigt ist; Daher befanden wir vor das Beste unser Messen so weit als nur möglich gegen Morgen zu fort zu setzen, und endigten

selbiges bey einem nahe an den Gräntzen des Königreichs gegen Morgen gelegenen Sand-Hügel, welcher sich ins Meer hinaus erstrecket, und von denen übrigen gantz leicht zu unterscheiden ist. Von der Höhe dieses Sand-Berges konten wir Mont-Cassel, den Thurm zu Dünkirchen, Furnes, Bergen, Gravelines, Honschotte und verschiedene Puncte mehr, derer wir uns zur Fortsetzung der Triangel bedienet hatten, erkennen. Zu dem andern Ende unsers Messens nahmen wir den obersten Rand einer von Abbrechung der Vestung Revers noch übrig gebliebenen Mauer, welche an dem Ufer des alten Canals des Dünkirchischen Hafens lieget, und auf der gantzen Küste kan entdecket werden.

Zu Messung des zwischen diesen beyden Enden begriffenen Raumes liessen wir drey Stangen machen, jede drey Toisen lang, und selbige an beyden Enden mit Eisen beschlagen, nachdem wir sie vorhero mit einem vier schuhigen Maaßstabe, welchen wir zu dem Ende von Paris mitgebracht, und dessen wir uns in der ersten Reise schon bedienet hatten, genau gemessen.

Als dieses geschehen, richteten wir oben auf der Düne ein Zeichen auf, welches von der Vestung Revers und dem Thurme zu Dünkirchen konte gesehen werden, und steckten auf dem Ufer verschiedene Stäbe in einer geraden Linie mit diesem Zeichen und der Vestung Revers in die Erde.

Hierauf fiengen wir an, den zwischen der von der Höhe des Sandberges auf das Ufer gefälleten Perpendicular-Linie AI, und dem Ende E ge-

dachten Hügels enthaltenen horizontalen Raum IE, (Tab. I. Fig. 3.) zu messen. Dieses geschahe folgender Gestalt: Wir legten nemlich unten an den Fuß des Zeichens A S das Ende A der Stange A B horizontal; hernach liessen wir von dem andern Ende B dieser Stange, welche gegen die Vestung Revers zugerichtet war, einen Bleywurff C fallen, an welchem unten ein Täfelgen angemacht war, auf welchem wir den zu dem Punct B gehörigen perpendicularen Punct C anmerckten. Nach diesem legten wir auf gleiche Art eine andere Stange C D an den Punct C, und liessen vom Punct D den Bleywurff E herab fallen, und fuhren also fort, bis an das Ufer des Meeres; worauf wir diese gantze Arbeit zum zweytenmal vornahmen, weil wir besorgten, es möchten sich einige Fehler bey dem erstenmal eingeschlichen haben. Als dieses geschehen, fuhren wir mit Messung unserer Grund-Linie auf einem Boden, der gantz eben, und ohne einige merckliche Ungleichheiten war, bis an die Vestung Revers fort, wo wir unser Messen auf eben die Art beschlossen, wie wir selbiges auf der Düne hatten angefangen.

Damit wir nun auch immer in einer geraden Linie bleiben möchten, machten wir auf einen von unsern Stäben ein Fern-Glas feste, durch dessen Oeffnung man die Vestung Revers sehen konte, und bemüheten uns das Ende einer jeden Stange dergestalt zu legen, daß sie genau einerley Richtung mit der vorigen behielte, welches vermittelst eines andern Stabes erhalten wurde, den eine am Ende der Stange stehende Person in der Hand hielte,

und zur rechten oder lincken einsteckte, nachdem ihm von demjenigen, der durchs Fern-Glas sahe, ein Zeichen gegeben wurde.

Wir bemüheten uns ferner die drey Stangen dergestalt auf den Boden zu legen, daß ihre Enden genau an einander trafen, und huben allemahl die erste wieder auf, indem die beyden übrigen noch auf dem Sande lagen. Jede Person hatte ihr Maaß aufgeschrieben, um sich in der Zahl nicht zu irren, und wir steckten allezeit nach hundert dieser Maaße, deren jedes 3 Toisen hielte, nemlich von 3<0 zu 300 Toisen, eine neue Stange ein, so stehen blieb.

Auf solche Art maaßen wir erstlich die Weite zwischen dem Zeichen auf den Dünen und der Vestung Revers, welche wir 5464 Toisen 3 Schuhe lang befunden. In dieser gantzen Länge traffen wir keine andere Hinderung an, als einige sehr seichte Lachen, welche das Meer bey der Ebbe zurück gelassen; selbige maaßen wir vermittelst einer zwischen zweyen Stäben ausgespannten Schnure, an welcher wir die Stangen längsthin legten.

Um nun zu erforschen, ob nicht bey Ausmessung dieser Oerter einige Fehler mit untergelauffen, nahmen wir uns vor, sie zum andernmal zu messen, und zwar ihre gantze Länge von den Dünen an, die gegen Morgen von Dünkirchen anfangen, bis zum Zeichen, und in dieser gantzen Weite, welches doch 4000 Toisen betrug, fanden wir nicht mehr als 3 Schuhe Unterschied.

Bey der andern Ausmessung bemerckten wir, daß unter denen von 300 zu 300 Toisen auf der Erde gerade hin eingesteckten Stäben, einige fast

einen Schuh über die Ober-Fläche des Sandes erhaben waren, die andern hingegen fast um eben so viel tief darinnen stacken, welches von dem Sande herrührete, den das Meer durch die Ebbe und Fluth von gewissen Orten wegnimmt, und an andere hinführet. Wir fanden auch die Zwischen-Räume zwischen denen Stäben um einige Zolle bald kleiner, bald grösser, als in der ersten Ausmessung, jedoch trug dieser Unterschied in der gantzen Länge nicht über 3 Schuhe aus.

Als wir endlich auch an den Enden dieser Grund-Linie die Winckel der Lage zwischen Dünkirchen, Mont-Cassel, Honschotte und verschiedenen andern Oertern, welche die letzten Triangel endigten, observirten, so funden wir, daß es bis auf eine Toise, oder ohngefehr so viel mit demjenigen zutraff, so aus denen von Paris an, bis hieher aneinander gehängten und berechneten Triangeln erwuchs, welches so genau ist, als man nur immer verlangen kan, indem nicht einmal der sechste Theil einer Linie auf jede Toise kömmt, welches keines-weges mercklich ist.

Das III. Capitel.

Observationen zu Bestimmung des zwischen denen Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen begriffenen Bogens des Mittags-Circkels.

NAchdem die Triangel der Mittags-Linie vom Königlichen Pariser Observatorium bis an die

die nördlichen Gräntzen des Königreichs waren verlängert worden, so blieb noch übrig, den zwischen denen Oertern unserer zu Dünkirchen und Paris angestelleten Observationen innen gelegenen Bogen des Mittags-Circkels durch Observirung der Sterne zu bestimmen, um ihn mit dem zwischen diesen zweyen Städten nach Toisen gemessenen Unterschied vergleichen, und die Grösse der Grade des Mittags-Circkels, so in diesem Zwischen-Raum enthalten, erkennen zu können.

Damit nun diese Observationen mit möglichster Richtigkeit gemacht würden, erwehlten wir uns ein Haus, so man la Cour de France nennet, welches in dem Mittags-Circkel des Thurms zu Dünkirchen gelegen. Oben auf diesem Hause war ein plattes Dach, oder Altan, von welchem man das Meer und herumliegende Oerter entdecken kunte, welches uns unsere Instrumente darnach zu richten dienete, so kunte man auch aus dem Hofe, der in einer Fläche mit der Gasse lage, die Spitze des Thurms zu Dünkirchen sehen, welches verursachte, daß sich unsere Observationen mit geringer Mühe darauf reduciren liessen.

Weil es aber nöthig ist, daß der Ort, wo man observiret, fest und unbeweglich sey, damit die Instrumente daselbst nicht können verrücket werden, so liessen wir in diesem Hofe ein klein höltzern Gebäude aufbauen, das auf allen vier Seiten zu, und nur oben offen war, damit wir die Sterne, so nahe am Zenith vorbey gehen solten, observiren kunten. Daselbst brachten wir auf vier grosse, in Form eines Creutzes zusammen gesetzte Steine, das zu unsern Observationen

tionen bestimmete Instrument, welches demjenigen, dessen sich Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde bedienet hatte, gleich kam. Die Länge seines halben Diameters, von Mittel-Punct bis an den innersten Bogen des Randes, war 9 Schuhe 6 Zoll $7\frac{1}{4}$ Linien, und vom Mittel-Puncte bis an den äussersten Bogen, 9 Schuhe 8 Zolle.

Sein Rand hielte nicht mehr als 12 Grade. Jeder Grad war von 3 zu 3 Minuten in 20 Theile, und jeder von diesen durch Transversal-Linien, welche concentrische Circkel durchschnitten, in 9 kleinere getheilet, daß also jede Theilung 20 Secunden enthielte, davon man den vierdten oder fünfften Theil noch gantz leicht unterscheiden konte.

Wir hatten auch einen kupffern Bogen von 30 Graden, so demjenigen, welcher in der ersten Reise der Mittags-Linie beschrieben ist, gleichte, in der Absicht uns dessen zu bedienen, wenn der Bogen des erstern Instruments die Sterne, so auf beyden Seiten des Zeniths vorbey gehen solten, zu observiren nicht groß genug wäre.

Allein weil die Grösse dieser Instrumente verursachet, daß sie durch das Fortschaffen leicht Aenderung leiden, so bedienten wir uns zu unsern Observationen eben der Art, die wir schon vorher zu Collioure gebraucht hatten, welche den Vortheil hat, daß man, indem man ihr folget, auch zu gleicher Zeit von der Richtigkeit seiner Observation versichert wird, wie solche Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde vorträget.

Diese Art bestehet darinne, daß man einen

Stern

Stern mit einerley Fern-Glase des Instruments in zwey gegen einander gesetzten Lagen observiret, indem man nemlich das Ende des Randes, welches bey der ersten Observation gegen Süden zu stunde, in der andern Observation gegen Mitternacht kehret; wenn nun der Unterscheid der Höhe, den der perpendiculare Faden auf der Theilung zeiget, in zwey gleiche Theile getheilet wird, so bekommt man die wahre Weite des Sternes von Zenith.

Herr Picard siehet diese Art vor schwer an, und hält davor, daß sie nicht allezeit zu gebrauchen sey, weil nach Beschaffenheit seines Fern-Glases, indem das Objectiv sehr nahe bey dem Mittel-Puncte war, durch dieses Mittel keine andere, als diejenigen Sterne, so sehr nahe bey dem Zenith vorbey giengen, konten observiret werden; Daher wir auch nicht finden, daß er sich derselben gebrauchet habe. Er begnügte sich derohalben zu Malvoisine, in dem Lande Gatinois, (welches eines der Enden von seiner Ausmessung war) die Weite des Knies der Caßiopea von Zenith, welche ohngefehr 10 Grad betrug, zu observiren; worauf er sein Instrument auf Tragen durch Menschen weiter bringen ließ, damit es nun so viel weniger Veränderung von dem Fortschaffen leiden möchte, und anfänglich zu Sourdon, hernach auch zu Amiens die Weite eben dieses Sternes vom Zenith observirte, um also den zwischen diesen beyden Oertern inneliegenden Bogen des Mittags-Circkels zu bekommen, welchen er zu Bestimmung der Grösse eines Grades vom Umfang der Erde brauchte.

Es

Es ist zu bewundern, daß ohngeachtet derer Veränderungen, welche sich bey Fortschaffung eines so grossen Instruments, wenn auch gleich alle mögliche Vorsicht dabey gebraucht wird, zutragen können, Herr Picard dennoch zu einem so hohen Grad der Richtigkeit in seinen Observationen gelangen können, daß wenn man selbige mit demjenigen, so aus dem unsrigen geschlossen worden, vergleichet, der Unterschied nicht über 5 oder 6 Secunden ist, wie aus folgenden zu sehen, welches so ein hoher Grad einer richtigen Ausmessung ist, daß es gar schwer fället, denselben höher zu bringen.

Was uns anbelanget, deren Ausmessungen eine Länge von $8\frac{1}{2}$ Grad austragen, nemlich $2\frac{1}{6}$ Grad auf der Nord-Seite von Paris, und $6\frac{1}{7}$ Grad gegen Mittag, und zwar dieses in Gegenden, wo es würde gar schwer gehalten haben, Instrumente auf solche Art fortzuschaffen; so hatten wir zu genauer Bestimmung der Weite eines Sterns vom Zenith eine solche Art vonnöthen, die allemahl Statt funde, das Instrument mochte Veränderung gelitten haben, wie es wolte.

Wir liessen derohalben auf die Alidade, oder eiserne Regel dieses Instruments ein Fern-Glas AE (Fig. 4.) 3 Schuhe lang, befestigen, dessen Ende A, wo das Ocular stehet, auf dem Rande AB, und das andere Ende E, worinnen das Objectiv-Glas, auf einem eisernen Stab GE zu liegen kam, dergestalt, daß seine Axe mit dem Radius CF, welcher durch den Mittel-Punct C, und die Mitte des Randes F gehet, parallel lief, und in dieser Lage machten wir es feste. Vermittelst dieses so einge-

richt-

richteten Instruments kunten wir alle Sterne observiren, deren Weite vom Scheitel-Puncte bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel nicht grösser war als der Winckel B C F oder A C F, welcher in diesem Instrumente ohngefehr 6 Grade austruge.

Ehe noch dieses Fern-Glas so angebracht wurde, hatten wir schon die Fäden, welche im gemeinen Brenn-Puncte beyder Gläser einander recht wincklicht durchschneiden, gantz genau nach der Meeres-Fläche gerichtet, und nachdem es auf das Instrument war gebracht worden, untersuchten wir noch zu vielenmalen, ob sie richtig wären, welches durch Richtung des Fern-Glases nach einem horizontal liegenden Object geschahe, indem der Rand A B vertical stunde.

Wir richteten auch den Rand des Instruments so genau, als es nur möglich, auf die Fläche des Mittags-Circkels, welches in dergleichen Art Observationen eine sehr nöthige Vorsicht ist: denn so wenig auch nur die Fläche des Randes AB am Instrument (Fig. 5.) vom Mittags-Circkel A M nach der einen oder andern Seite abweichet, so fließt doch gleich hieraus, daß die Fäden D C und E F, von denen der eine in einer parallelen Fläche mit dem Rande lieget, und der andere auf denselben perpendicular ist, auch auf eben dieselbe Seite abzuweichen scheinen müssen; daher folglich ein durch den Mittags-Circkel gehender Stern S welcher einige Zeit dem Faden D C folgen solte, einen auf diesen Faden inclinirten Weg S I zu nehmen scheinen wird. Wann nun unser Instrument in die-

sem Stande war, observirten wir vermittelst gleichstimmiger Höhen, die Zeit, in welcher etliche Sterne im Drachen und im Schwane, die nicht weit vom Zenith entfernet waren, durch den Mittags-Circkel giengen, und bestimmeten zugleich ihren Durchgang durch den Mittags-Circkel vor die folgenden Tage, damit wir ihre Weiten vom Zenith in dem Augenblick des Durchganges, wo möglich, observiren könten, welches uns hernach zu Entdeckung der Ursache verschiedener besonderer Phänomenorum in der Höhe der Gestirne vor und nach ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel sehr nützlich war, welche Phänomena, wie ich davor halte, bisher noch von niemand waren angemercket worden, daher auch nicht unrecht wird gethan seyn, sie hier zu beschreiben.

Es ist bekannt, daß die Sterne am höchsten über dem Horizont stehen, wenn sie in dem obern Theile derer Circkel, die sie um den Pol herum beschreiben, durch den Mittags-Circkel gehen; wie auch daß sie in die Höhe steigen, wenn sie sich dem Mittags-Circkel nähern, und herab steigen, wenn sie sich von ihm wieder entfernen: Diesem ohngeachtet aber haben wir dennoch zu vielenmalen wahrgenommen, daß, wenn unser Instrument genau auf dem Mittags-Circkel gestanden, einige von uns observirte Sterne bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel nieder zu steigen, und hingegen bey ihrer Entfernung von demselben höher zu kommen geschienen, daß also zu der Zeit ihres Durchganges durch den Mittags-Circkel ihre Höhe kleiner befunden wurde als zuvor und darnach.

Die-

Diese von uns so offt bemerckte Umstände bewegten uns die Richtigkeit der Richtung der Faden am Fern-Glase, der Richtung der Fläche des Instruments und der Stunde des Durchganges dieser Sterne durch den Mittags-Circkel mit noch grösserer Sorgfalt, als wir vorher gebraucht hatten, zu untersuchen. Weil wir aber bey aller angewendeten Vorsicht beständig einerley wahrnahmen, so suchten wir hiervon die Ursache, und befunden, daß wenn das Instrument in der Fläche des Mittags-Circkels feste stunde, die auf der Mittags-Seite unserer halben Kugel nahe bey dem Zenith vorbey gehende Sterne in der That bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel tieffer herunter zu kommen, und nach ihrem Durchgange nach dem Maaß, als sie sich davon entfernen, immer höher zu steigen scheinen müssen; Da hingegen die auf der Nord-Seite vorbey gehende Sterne nach der ordentlichen Regel, bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel, auf- und bey ihrer Entfernung nieder zu steigen scheinen.

Um diese Sache zu erläutern, muß man das Fern-Glas des Instruments in einer verticalen Lage betrachten, dergestalt, daß wenn seine Axe genau auf das Zenith gerichtet worden, der horizontal liegende Faden AB (Fig. 6.) auf die Fläche des ersten Vertical-Circkels, der durch das Zenith und den Aequinoctial-Punct gehet; und der Faden CD, welcher auf jenen perpendicular ist, auf die Fläche des Mittags-Circkels fället. Es sey ein Stern S in Ansehung des Zeniths gegen Mittag zu gelegen, welcher bey seinem Durchgan-

ge durch den Mittags-Circkel unter dem Faden AB in S gesehen werde.

Dieser Stern, welcher vermöge seines täglichen Umlauffes um den Pol P von Mittag gegen Norden zu gehet, wird an einem Orte, als z. E. in B auf die Fläche des ersten Vertical-Circkels, in der das Auge stehet, treffen und folglich den in eben dieser Fläche befindlichen, und genau auf das Zenith gerichteten horizontalen Faden AB zu berühren scheinen. Es wird also das Ansehen gehabt haben, als wenn dieser Stern nach seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher gestiegen wäre, und seine scheinbare Höhe wird grösser seyn als bey dem Augenblick des Durchgangs, da der Stern in S stunde.

Eben dieser Ursachen halber hat der Stern S, ehe er noch an den Mittags-Circkel in S gekommen, in einem Puncte, als z. E. im Puncte A an die Fläche des ersten Vertical-Circkels, welche durch unser Auge gehet und den auf das Zenith gerichteten Faden AB getroffen. Es hat also der Stern damals höher geschienen, als zur Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel; welches zu erweisen war.

Aber gantz anders ist es mit einem Stern beschaffen, der gegen Norden zu zwischen dem Zenith Z und dem Pol P stehet, denn je weiter er sich vom Mittags-Circkel entfernet und dem Pol nähert, um so viel weiter kommet er auch von der Fläche des ersten Vertical-Circkels ab. Woraus folget, daß der Stern bey seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher scheinen muß,

als vorher, oder hernach; wie es die gemeine Regel mit sich bringet.

Diese Phänomena, welche in Observirung der Mittags-Höhen derer Gestirne wichtige Fehler verursachen können, und daher bey Ausübung der Astronomie sehr nöthig zu wissen sind, haben uns Anlaß gegeben zu untersuchen, wie weit dieselben statt finden: Da wir denn gefunden, daß sie bey allen Sternen, so zwischen dem Zenith und Aequator durch den Mittags-Circkel gehen, müssen wahrgenommen werden, woraus man folgende allgemeine Regeln ziehen kan.

1) Daß die Sterne, welche im Aequator, oder einem Circkel, der ihm sehr nahe ist, gehen, bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel dem horizontalen Faden des Fern-Glases an einem genau auf dem Mittags-Circkel gerichteten Instrument zu folgen scheinen müssen, ohne zu steigen, oder zu fallen, die Oeffnung des Fern-Glases sey wie sie wolle.

2) Daß alle die Sterne, welche vom Aequator bis an das Zenith eine kleinere nördliche Abweichung haben, als die Pol-Höhe des Orts ist, wo observiret wird, in einem genau auf dem Mittags-Circkel gerichteten Instrument bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel, nieder zu steigen, bey der Entfernung aber in die Höhe zu gehen scheinen müssen.

3) Daß alle Sterne, die eine mittägige Abweichung haben, indem sie sich dem Mittags-Circkel nähern, aufzusteigen, und wenn sie von demselben abgehen, nieder zu gehen scheinen müssen.

4) Daß die Sterne, deren nördliche Abweichung grösser, als die Pol-Höhe des Orts wo man observiret, oder ihr doch wenigstens gleich ist, bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel, im obern Theile ihres Circkels, wenn sie sich dem Mittags-Circkel nähern, in die Höhe zu gehen, und hingegen, wenn sie sich davon entfernen, nieder zu steigen scheinen müssen.

5) Daß gleichfalls die Sterne, deren nördliche Abweichung grösser ist, als die Höhe des Aequator, und die bey uns nicht untergehen, bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel im untersten Theile ihres Circkels bey der Näherung zum Mittags-Circkel nieder, und bey der Entfernung von demselben in die Höhe steigen müssen.

Beweiß.

Es sey AZBH (Fig. 7.) der Mittags-Circkel des Orts der Observation, P der Pol, Z das Zenith, AB der Horizont, DMEL der Aequator, FQKY der Parallel-Circkel eines Sterns, dessen Abweichung grösser ist, als die Pol-Höhe eines Orts, wo observiret wird, GRST der Parallel-Circkel eines Sterns, dessen Abweichung kleiner als diese Pol-Höhe, HXIV ein anderer Parallel-Circkel, dessen Abweichung südlich ist, NSO die Fläche eines grossen Circkels der Himmels-Kugel, welche zwischen dem Aequator und Zenith durch den Mittags-Circkel gehet.

Wenn im ersten Fall, wo man annimmt, daß ein Stern im Aequator stehet, das Instrument auf den Mittags-Circkel gerichtet worden, und das

Fern-

Fern-Glas dergestalt erhöhet wird, daß sich der Stern bey seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel am horizontalen Faden befindet, und zwar an dem Orte, wo er den Vertical-Faden durchschneidet, welcher auf dem Mittags-Circkel fället; So wird sich dieser horizontale Faden, in einer durch unser Auge und den Stern gehenden und auf dem Mittags-Circkel perpendicular stehenden Fläche, befinden. Es gehet aber die Fläche des Aequator DMEL durch den Stern und unser Auge, und stehet recht wincklicht auf dem Mittags-Circkel AZB. Demnach wird der Horizontal-Faden des Fern-Glases mit der Fläche des Aequator überein treffen, woraus sich denn ergiebet, daß ein unter dem Aequator befindlicher Stern diesem horizontalen Faden beständig zu folgen scheinen muß, ohne bey seiner Näherung zu, oder Entfernung von dem Mittags-Circkel auf- oder abzusteigen, das Fern-Glas mag eine Oeffnung haben wie es will.

Bey einem Sterne S, dessen nördliche Abweichung ES kleiner ist, als der Bogen EZ, oder AP welcher die Pol-Höhe misset, ist die Fläche des Parallel-Circkels GRST, welchen er durch seinen täglichen Umlauff beschreibet, über die Fläche des Circkels NSO, welcher durch unser Auge und den horizontalen Faden des Fern-Glases gehet, erhaben, und berührt sie bey seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel in dem eintzigen Puncte S. Da in allen andern Ständen des Sterns, vor und nach seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel, wie in a und in b, diese Puncte über die Fläche des Circkels NSO erhaben sind, so folget dar-

aus, daß der Stern über den horizontalen Faden des Fern-Glases, welcher der gemeine Tangente der zwey Circkel-Flächen NSO und GRST ist, zu stehen scheinen muß, woraus nothwendig zu schliessen, daß der Stern S in dem Augenblick seines Durchganges durch den Mittags-Circkel, weniger als vorhero und hernach, über den Horizont erhaben scheinen müsse.

Was die Sterne anbelangt, die eine mittägige Abweichung haben, so ist bey diesen die Fläche HXIV des Parallel-Circkels, welchen sie beschreiben, tieffer als der aus unsern Augen auf den Stern I zu der Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel gerichtete Radius CI; Woraus folget, daß alle Puncte dieser Fläche unter dem Puncte I erscheinen müssen, und man folglich den Stern, wenn er sich dem Mittags-Circkel nähert, in die Höhe steigen, und in dem er sich davon entfernet, herunter gehen sehen muß.

Auf eben solche Art läst sich beweisen, daß ein Stern K, dessen nördliche Abweichung EK grösser als das Maaß der Pol-Höhe, nemlich der Bogen EZ oder AP, ist, bey seiner Näherung zum Mittags-Circkel auf, und bey seiner Entfernung von demselben nieder zu steigen scheinen muß; Weil die Fläche des Parallel-Circkels FQKY, welche er durch seinen täglichen Umlauff beschreibet, tieffer ist, als der Radius CK, welcher zu der Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel von unserm Auge nach diesem Sterne zu gehet.

Man wird endlich wahrnehmen, daß die Fläche des Parallel-Circkels GRST eines Sterns

G,

G, dessen nördliche Abweichung E S oder D G grösser ist, als die Höhe des Aequator B E oder D A, und der folglich bey uns nicht untergehet, über den Radius C G, der zu der Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel im untersten Theile seines Tage-Circkels aus unserm Auge nach diesen Stern gehet, erhaben ist, und daß diesem zu Folge selbiger Stern, indem er sich dem Mittags-Circkel nähert, niedriger zu kommen, hingegen wenn er sich davon entfernet, höher zu steigen scheinen muß, wie zum Exempel

Aus diesen Anmerckungen erhellet, daß wenn ein Instrument auf den Mittags-Circkel fest gestellet worden, alle Stern-Höhen die ein wenig vor oder nach ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel genommen worden, falsch und mangelhafft sind, ausgenommen die Höhen derer Sterne, so nahe beym Aequator stehen. Und diese Fehler sind um so viel mercklicher, je mehr die Sterne vom Aequator abstehen, und dem Zenith nahe kommen, woraus man wahrnehmen kan, wie nöthig es sey, das Instrument genau auf die Fläche des Mittags-Circkels zu setzen, und die Höhen der Sterne in dem Augenblick ihres Durchganges durch den Mittags-Circkel zu nehmen.

Nachdem wir alle diejenigen Behutsamkeiten, welche die Höhen der Fix-Sterne so genau als möglich zu observiren nöthig sind, erkläret haben, finden wir vor dienlich, die von uns zu Bestimmung des Unterscheids zwischen denen Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen angestellten Observationen zu erzehlen.

Diese Observationen fiengen wir den 15 Julii des 1718 Jahres an, und erwehlten in dem Gestirne des Drachens und Schwanes verschiedene Sterne, welche nach dem Untergang der Sonne durch den Mittags-Circkel gehen musten; Nach eben diesen Sternen richteten wir das Fern-Glas des Instruments nach und nach, gegen die Süd- und Nord-Seite, und setzten diese Observationen so lange fort, bis wir viele von einem Sterne hatten, welche gantz genau einerley Weite vom Zenith gaben.

Die Weite vom Zenith des Sterns β im Drachen-Kopfe wurde observiret von 1°29′41″ gegen Norden.

Des Sterns γ im Drachen-Kopfe, von 0°30′30″ gegen Norden.

Des Sterns κ in denen Pfoten des Schwanes, von 1°50′2½″ gegen Norden.

Des Sterns ι in denen Pfoten des Schwanes, von 0°6′36½″ gegen Norden.

Des Sterns σ in denen Pfoten des Schwanes, von 1°26′22″ gegen Süden.

Des Schwantzes des Schwanes, von 6°45′45″ gegen Süden.

Weil die Theilungen des Instruments auf der andern Seite nicht so weit giengen als erforderlich ware, so kunten wir den Schwantz des Schwanes nur auf einer Seite observiren, und begnügten uns seine Weite vom Zenith durch Vergleichung derselben mit andern Sternen, deren Weite wir schon genau wusten, zu bestimmen.

Unter denen andern Sternen wurde auch der

am Kopfe des Drachen, welchen Bayer γ nennet, und welcher der helleste war, sehr genau von uns observiret, und zwar um so viel mehr, weil man ihn am Tage sehen kunte, und also nicht nöthig hatte das Objectiv-Glas durch ein Licht zu erleuchten, wodurch öffters auf dem Glase Refractionen verursacht werden, welche die auf dem Faden befindliche Sterne scheinbarlich erhöhen oder erniedrigen.

Der Stern β war bey seinem Durchgang durch den Mittags-Circkel die meiste Zeit von Wolcken bedecket, und es hielte schwer die übrigen 3 Sterne, welche man sonst nicht sahe, als wenn der Himmel sehr heiter war, zu observiren. Denn wir haben gefunden, daß es gar etwas seltsames sey, die Lufft zu Dünkirchen so rein als zu Paris zu sehen, auch an denen Tagen welche am heitersten zu seyn scheinen; so gar, daß wir nicht mehr als nur einmal die Leyer bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel früh um 8 Uhr sehen kunten, ob der Himmel gleich offtmals ohne eintzige Wolcke ware. Da wir sie doch zu Paris durch eben diese Fern-Gläser, und zwar wenn die Sonne höher über unsern Horizont ist, gar wohl unterscheiden können.

Als wir nun unsere Observationen den 10 August geendiget, reiseten wir den 12 dieses Monats von Dünkirchen ab, um wieder nach Paris zurück zu gehen, und daselbst an eben diesen Sternen, zu eben derselbigen Jahres-Zeit Observationen anzustellen, welches wir vor nothwendig hielten, um die durch die Bewegung dieser Sterne in der Abweichung, oder auch durch die Parallaxis des jährli-

chen

chen Umlauffes, wenn anders eine merckliche Parallaxis vorhanden ist, oder auch durch eine andere Ursache, welche zu verschiedenen Jahres-Zeiten die Höhe der Sterne um einige Secunden, wie bey verschiedenen Gelegenheiten angemercket worden, ändern kan, verursachten Veränderungen zu vermeiden.

Unterwegens stelleten wir zu Ryssel, Douay Cambray und in andern Städten mehr, verschiedene Observationen an, welche so wohl die Breite dieser Oerter zu bestimmen, als auch ihre und der benachbarten Städte Lage gegen den Pariser Mittags-Circkel auszumachen, dieneten.

Gleich nach unserer Ankunfft in Paris, liessen wir unser grosses Instrument in dem kleinen Observatorium, welches nicht weit von dem obern Altan ist, auffsetzen. Dieses ist ein zu Observirung der nahe am Zenith vorbey gehenden Fix-Sterne bestimmter Ort, oben mit einer runden 4 Fuß im Diameter haltenden Oeffnung, deren Mittel-Punct 14 Toisen von der Mittags-Linie des Observatorium entfernet ist.

Den 23 August fiengen wir diese Observationen an, und setzten selbige so nach einander fort bis zum 4 September, und zwar bey fast beständig hellen Wetter.

Die Weite des Sterns β im Drachen-Kopfe von Zenith wurde observiret,
von $3°42'12\frac{1}{2}''$ gegen Norden.

Des Sterns γ im Drachen-Kopfe, von $2°42'43\frac{3}{4}''$ gegen Norden.

Des Sterns κ im Schwane, von $4°2'28\frac{1}{2}''$ gegen Norden.

Des

Des Sterns ι im Schwane, von 2°19′ 0″ gegen Süden.
Des Sterns σ im Schwane, von 0°45′36″ gegen Norden.
Und die Weite des Schwanzes im Schwane, von 4°33′5″ gegen Süden.

Es erforderte nicht wenig Mühe den Stern β, der des Tages durch den Mittags-Circkel gehet, zu entdecken; Hingegen bestimmeten wir durch sieben vollkommen überein stimmende Observationen, die Weite des Sterns γ im Drachen-Kopfe vom Zenith, welches eben derjenige ist, den wir zu Dünkirchen am genauesten observiret hatten.

Als unsere Observationen zu Ende, untersuchten wir mit gröster Sorgfalt und auf verschiedene Arten, ob die Theilungen auf dem Rande unsers Instruments richtig wären, und fanden, daß der wahre Mittel-Punct eine Linie disseit des Puncts war, wo das Haar, woran das Bley hieng, angemacht war, woraus erhellte, daß die von uns observirten Weiten der Sterne vom Zenith, um drey Secunden vor jeden Grad zu groß wären, auf welche Secunden bey Untersuchung der Observationen wohl acht zu haben.

Um nun den zwischen Paris und Dünkirchen inneliegenden Bogen des Mittags-Circkels zu bestimmen, hat man in Betrachtung zu ziehen, daß die Weite des Zeniths vom Stern γ in Drachen-Kopffe zu Dünkirchen von 0° 30′ 30″ gegen Norden observiret worden, wovon $1\frac{1}{2}$″ wegen Verbesserung des Instruments abzuziehen ist, und hieraus kömmt die scheinbare Weite dieses Sterns vom

Zenith

Zenith von $0° 30' 28\frac{1}{2}''$, woraus sich nach Hinzuthuung der Refraction, welche vermöge des Buchs Connoissance des Temps eine halbe Secunde auf diese Höhe beträgt, die wahre Weite dieses Sterns von Zenith von $0° 30' 29''$ gegen Norden geben wird.

Zu Paris haben wir die Weite dieses Sterns von $2° 42' 43\frac{3}{4}''$ observiret, wovon 8 Secunden, wegen Verbesserung des Instruments abgehen, daß also $2° 42' 35\frac{3}{4}''$ vor seine scheinbare Weite von Zenith kommen. Wenn man hierzu die Refraction, welche auf diese Höhe $2\frac{3}{4}''$ beträgt, hinzu thut, hat man die wahre Weite des Sterns γ vom Pariser Zenith von $2° 42' 38\frac{1}{2}''$ gegen Norden. Wird hernach von dieser Weite, die so zu Dünkirchen von $0° 30' 29''$ gegen Norden observiret worden, abgezogen, so giebt sich der zwischen Paris und Dünkirchen enthaltene wahre Bogen des Mittags-Circkels von $2° 12' 9\frac{1}{2}''$.

Diesen Bogen wird man durch die Observationen

des Sternes β im Drachen-Kopfe finden, von	2°	12′	27″
Durch den Stern $\varkappa$ von	2	12	22
Durch den Stern ι von	2	12	31
Durch den Stern σ von	2	11	54
Und durch den Schwantz des Schwanes, von	2	12	35

Ob wir es nun wohl bey der, aus denen gleich nach unserer Zurückkunfft in Paris an dem Stern γ angestellten Observationen erhaltenen Bestimmung hätten können bewenden lassen, beschlossen wir dennoch selbige das folgende Jahr eben um die

Zeit,

Zeit, als wir sie im vorhergehenden zu Dünkirchen vorgenommen hatten, wieder anzufangen, und nachdem wir unser Instrument an eben denselbigen Ort gesetzet hatten, observirten wir vom 28 Julii an bis zu Ende des Augusts im Jahr 1719 die Weite eben derselbigen Sterne vom Zenith, und fanden

des Sterns β seine Weite, von	3°	42′	0″
Des Sterns γ, von	2	42	37½
Des Sterns κ, von	4	2	22½
Des Sterns ι, von	2	19	6⅔
Des Sterns σ, von	0	45	37½
Und des Schwantzes im Schwane, von	4	33	0

Die Abweichung des Sterns γ nimmt in Jahres Frist ohngefehr um eine Secunde ab, wodurch dessen Weite vom Zenith auch um so viel kleiner wird, daß also im August 1718 die scheinbare Weite dieses Sterns vom Zenith von 2° 42′ 38½″ seyn solte, welches nur 5 Secunden von derjenigen unterschieden ist, die wir das vorige Jahr observirt, und welche wir wegen der grössern Anzahl übereinstimmender Observationen, dieser vorgezogen haben.

Nachdem also der Bogen des Mittags-Circkels zwischen denen Pariser und Dünkircher Parallel-Circkeln bestimmet, ist noch übrig ihn mit der durch Toisen ausgedruckten Weite zwischen denen Oertern, wo die Observationen angestellet worden, zu vergleichen.

Die Weite der südlichen Seite des Observatorium von der aus dem Thurm zu Dünkirchen auf die Pariser Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-

lar-Linie ist im dritten Capitel von 125555 Toisen angegeben worden. Weil nun der Thurm zu Dünkirchen sehr nahe bey der Pariser Mittags-Linie stehet, so ist diese Weite dem Unterschied zwischen denen Parallel-Circkeln dieser beyden Städte bey nahe gleich, daher man also nur auf die bey unsern Ausmessungen erforderliche Reduction zu sehen hat, weil selbige auf einem über die Meeres-Fläche erhabenen Boden sind angestellet worden.

Zu dem Ende ist in Betrachtung zu ziehen, daß der obere Altan des Observatorium, wo wir unsere Observationen angefangen, ohngefehr 50 Toisen über der Meeres-Fläche erhaben ist, welches aus der Erhöhung dieses Altans über die Seine und dem Gefälle dieses Flusses von Paris bis an das Meer abgenommen worden.

Da wir auf unserer Reise dem Meere beständig näher kamen, befunden wir an den meisten Oertern, wo wir observirten, den Boden nicht mercklich höher als am Observatorium, und trafen keinen höhern Berg an, als den Mont-Cassel, dessen senckrechte Höhe über die Meeres-Fläche wir im Messen von 96 Toisen befunden. Man kan dahero 70 Toisen vor die mittlere Höhe des Bodens, worauf wir unsere Ausmessungen angestellet, annehmen, welches den Diameter der Erde um eine gleiche Grösse, und ihren Umkreiß um 440 Toisen vermehret, welches eine Toise und einen Schuh auf einen Grad, und $2\frac{1}{2}$ Toise vor die Weite, zwischen Paris und Dünkirchen beträgt. Ziehet man diese von 125555 Toisen ab, so bekommt man die auf die Fläche des Meeres reducirte

Weite

Weite zwischen den Parallel-Circkeln der mittägigen Seite des Observatorium und des Dünkirchischen Thurmes von 12555$2\frac{1}{2}$ Toisen.

Von der Höhe dieses Thurmes observirten wir die Tiefe unsers kleinen Observatorium unter dem Horizont von 17° 0′; Herr de la Navere, Ingenieur zu Dünkirchen, hat die Höhe des Thurms über der Fläche des Bodens, wo wir observirten, von 27 Toisen 2 Schuhen 5 Zollen auf Geometrische Art bestimmet; die Höhe des Auges über dem Altan des Thurms war $4\frac{1}{2}$ Schuhe: Dieses alles zusammen giebt dem Auge eine Erhöhung von 28 Toisen 1 Schuh über den Boden. Wenn man nun hiervon 2 Toisen 3 Schuh, nemlich die Höhe des Daches des kleinen Observatorium über den Boden abziehet, so bleiben 25 Toisen 4 Schuhe vor die Erhöhung des Auges über das Dach des kleinen Observatorium übrig, vermittelst deren man die horizontale Weite des untern Theils des Thurms zu Dünkirchen von dem Ort, wo wir observirten, von 84 Toisen groß bekommt; werden ferner diese von 125552 Toisen abgezogen, weil dieser Ort, welcher fast unter einerley Mittags-Circkel mit dem Thurm gelegen, ihm gegen Mittag stunde, so wird dadurch die Weite zwischen den Parallel-Circkeln der mittägigen Seite des Pariser Observatorium, und des Orts, wo wir zu Dünkirchen observiret haben, von 125468 Toisen erhalten. Wenn endlich von dieser Weite 14 Toisen, um welche der Ort, wo wir zu Paris observirten, nördlicher ist als die mittägige Seite des Observatorium, abgezogen werden, so kömmt hieraus

die Weite zwischen den Parallel-Circkeln der Oerter, wo wir zu Paris und Dünkirchen observiret haben, von 125454 Toisen.

Dividiret man nun diese 125454 Toisen durch 2° 12′ 9″ 30‴, welche der zwischen denen Oertern unserer Observationen inneliegende Bogen des Mittags-Circkels sind, so wie er aus der Observation des Sterns γ im Drachen-Kopfe, welche die allergenaueste unter unsern Observationen ist, heraus kommt, so hat man die Grösse eines Grades in einem zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen enthaltenen Mittags-Circkel, von 56960 Toisen.

Vermöge der im Jahre 1719 angestellten Observation des Sterns γ, würde ein Grad ohngefehr 36 Toisen grösser als nur bestimmter massen seyn, hingegen würde man ihn durch die Observation der meisten andern Sterne noch viel kleiner befinden, denen wir aber aus angeführten Ursachen den Stern γ vorziehen.

Da der Ort, wo wir zu Paris observirt haben, um 14 Toisen nördlicher ist, als die mittägige Seite des Observatorium, und der, wo wir zu Dünkirchen observiret, um 84 Toisen südlicher als der Thurm, so ist die Weite zwischen diesen zweyen Oertern um 98 Toisen kleiner, als die Weite zwischen den Parallel-Circkeln der mittägigen Seite des Observatorium, und des Thurmes zu Dünkirchen. Auf diese 98 Toisen gehen 6 Secunden eines Grads, welche zu 2° 12′ 9″ 30‴ nemlich dem, zwischen denen Oertern unserer Observationen inneliegenden Bogen, hinzu gethan, den Bogen zwischen

schen der mittägigen Seite des Observatorium, und dem Dünkirchischen Thurme, von 2° 12′ 15″ 30‴ geben. Setzt man selbige der Pariser Pol-Höhe, welche 48° 50′ 10″ beträgt, zu, so erhält man die Pol-Höhe des Thurms zu Dünkirchen von 51° 2′ 25½″.

Das IV. Capitel.

Von der Grösse der Grade des Umkreisses der Erde.

Nachdem wir im vorhergehenden Capitel den zwischen Paris und Dünkirchen enthaltenen Bogen des Mittags-Circkels, und die hieraus erwachsende Grösse eines Grads bestimmet haben, so wollen wir selbige nunmehro mit Herrn Picards, und denen auf der ersten Reise von uns angestellten Observationen vergleichen.

Herr Picards Ausmessung der Erde erstreckt sich vom Parallel-Circkel der Stadt Amiens, welcher von 49° 54′ 46″ ist, bis an den Parallel-Circkel von Malvoisine, welcher 48° 31′ 48″ ist, und in diesem Raume, der ohngefehr einen und ein drittheil Grad ausmacht, hat er den Grad eines Mittags-Circkels 57060 Toisen groß befunden.

Unsere ersten Ausmessungen fangen sich auf dem Königlichen Pariser Observatorium an, welches unter dem Parallel-Circkel von 48° 50′ 10″ gelegen, und endigen sich zu Collioure, welches gegen der mittägigen Gräntze Franckreichs unter dem Parallel-Circkel von 42° 31′ 14″ lieget. In dieser

ser Weite, welche 6° 18′ 56$\frac{1}{3}$″ beträgt, ist die Grösse eines Grads auf 57097 Toisen bestimmet worden.

Unsere letzten Observationen haben sich endlich von Paris bis nach Dünkirchen erstreckt, und in dieser Weite, welche 2° 12′ 15$\frac{1}{2}$″ lang ist, haben wir den Grad 56960 Toisen groß befunden. Es erhellet also deutlich genug, daß die Grade eines Mittags-Circkels um so viel grösser sind, je näher sie dem Aequator kommen, und im Gegentheil nach dem Maaße, als sie sich dem Pol nähern, kleiner werden, woraus man schliessen kan, daß der Umkreiß der Erde nicht Circkelrund sey.

Um nun dessen Länge von einem Pol bis zu dem andern genau zu erkundigen, solte man die Grösse aller Grade eines Mittags-Circkels, so wol durch trigonometrische Operationen, als auch durch Observirung der Sterne, so wie es von uns geschehen, bestimmen. Weil aber diese Art wegen der Meere und unbewohnten Länder, welche unter einem Mittags-Circkel befindlich, und welche zu durchreisen unmöglich ist, sich nicht anbringen läßt, so wollen wir die Grösse dieses Umfanges auf andere Art auszumessen versuchen, vorhero aber beweisen, daß die durch die Berge verursachten Ungleichheiten ungerechnet, die obere Fläche der Erde die Figur einer gegen die Pole verlängerten Ellipsis haben müsse, welche die Eigenschafft hat, daß wenn sie durch die auf ihrer Ober-Fläche aufgerichteten Perpendicular-Linien in Grade getheilet worden, ein jeder von diesen Graden, indem er sich dem Pole nähert, abnimmt, und wenn er sich davon entfernet, an seiner Grösse zunimmt.

Es

Es sey B K C (Fig. 8.) eine Ellipsis, welche den Umkreiß der Erde vorstellet, deren Pole B und C an denen Enden der langen Axe B C befindlich, und in welcher die Brenn-Puncte E und F nach Gefallen angenommen seyn. Auf dem Umkreiß der Ellipsis seyen verschiedene Puncte G, H, I, K, woraus die Perpendicular-Linien G Z, H L, I M, K N, nach dem Zenith zu aufgerichtet stehen. Wenn man diese Linien in die Ellipsis hinein verlängert, so ist aus ihrer Eigenschafft klar, daß sie einander in denen Puncten O, R, S, schneiden, welche Puncte also gelegen sind, daß der Punct O dem Puncte H näher seyn wird als der Punct R, und der Punct R dem Puncte I viel näher als der Punct S.

Solchergestalt kan man vorjetzo die Ober-Fläche der Ellipsis, als wenn sie aus einer unzehligen Menge kleiner Circkel-Bogen G H, H I, I K, zusammen gesetzt wäre, ansehen. Wenn man nun annimmt, daß die Puncte G, H, I, K, dergestalt stehen, daß die Weite des Pols vom Zenith eines jeden dieser Oerter um eine gleiche Grösse unterschieden ist, dergestalt, daß der Winckel P G Z oder B Q Z, welcher den Abstand des Pols vom Zenith des Puncts G misset, vom Winckel T H L, welcher die Entfernung des Pols vom Zenith des Puncts H misset, um eben so viel unterschieden ist, als der Winckel T H L vom Winckel V I M, und der Winckel V I M von Winckel X K N; so wird man finden, daß die Winckel G O H, H R I und I S K einander gleich sind: Denn der Winckel P G Z oder T Y Z ist dem Winckel T H L, weniger dem Winckel G O H gleich. Gleichergestalt

ist der Winckel T H L oder V ω L dem Winckel V I M, weniger dem Winckel H R I, und der Winckel V I M, oder X x M dem Winckel X K N weniger dem Winckel I S K gleich. Durch die Construction aber sind die Winckel P G Z, T H L, V I M, X K N um eine gleiche Grösse von einander unterschieden. Daher die Winckel G O H, H R I und I S K, nemlich der Unterschied dieser Winckel, einander gleich sind. Diese gleichen Winckel G O H, H R I, I S K haben zu ihren Seiten die Linien G O, O H, H R, R I, I S, und S K; Es sind aber die Seiten G O und O H kleiner als die Seiten H R, R I, desgleichen sind die Seiten H R, R I wieder kleiner als die Seiten I S, S K. Derohalben wird der zwischen denen kleinsten Seiten G O, O H gelegene Bogen G H kleiner seyn, als der Bogen H I, der zwischen denen grössern Seiten H R und R I inne lieget, und gleicher Ursachen wegen wird der Bogen H I kleiner als der Bogen I K seyn; woraus folget, daß wenn man der Erde die Figur einer gegen die Pole verlängerten Ellipsis beylegt, die gleichen Theile eines Mittags-Circkels, dergleichen die Grade, Minuten und Secunden sind, ungleiche Zwischen-Räume auf der Ober-Fläche der Erde begreiffen, welche bey Näherung zu denen Polen kleiner, und bey der Entfernung von selbigen grösser werden; welches zu erweisen war.

Nachdem nun die Figur der Erde also festgesetzet, so ist nunmehro um ihre Ausmessung zu wissen, nöthig, daß man sie eben, wie auf der Himmels-Kugel geschicht, in Grade theilen, und die

Grös-

Grösse eines jeden von diesen Graden bestimmen könne, welches folgender massen geschehen muß.

Man ziehe von einem der Brenn-Puncte in der Ellipsis E (Fig. 8.) die Linie E D die mit der Axe B C einen Winckel B E D machet, welcher der gegebenen Weite des Pols vom Zenith gleich sey. Man nehme ferner mit einem Circkel die Länge der Axe B C und beschreibe mit derselben aus dem andern Brenn-Puncte F einen Circkel-Bogen, welcher in D die Linie E D schneidet. Ziehet nachgehends F D, welche in G die Ellipsis schneidet. Ich sage, daß der Punct G auf der Fläche der Ellipsis in der gegebenen Weite vom Pol stehet, dergestalt, daß wenn aus diesem Puncte die Linie G Z welche, wenn man sie verlängert, die Axe in Q schneidet, auf die Ober-Fläche der Ellipsis perpendicular, und G P mit der Axe B C welche nach dem in unendlicher Entfernung angenommenen gerichtet seyn muß, Parallel gezogen wird; der Winckel B Q Z oder P G Z, welcher die Weite des Pols vom Zenith des Puncts G misset, die gegebene Zahl Grade enthält. Auf gleiche Art wird man die Puncte H, I, K, in der verlangten Weite vom Pol finden.

Beweiß.

Vermöge der Construction, ist F D der Axe B C gleich; vermöge der Eigenschafft der Ellipsis aber ist B C so groß als E G und G F zusammen; ziehet man von diesen F G, so beyden gemein ist, ab, so wird E G der Linie G D gleich seyn. Die Winckel D E G und E D G, sind also einander gleich, und folglich ein jeder die Helffte des äussern

Winckels EGF. Vermöge der Eigenschafft der Ellipsis aber, ist der Winckel EGF durch die Perpendicular-Linie GQ in zwey gleiche Theile getheilet; Dahero der Winckel EGQ die Helffte des Winckels EGF, und folglich dem Winckel DEG gleich seyn wird, woraus folget, daß die Linie GQ und ED parallel, und der Winckel BQZ dem Winckel BED gleich, welcher letztern durch die Construction der gegebenen Weite des Pols vom Zenith gleich gemacht worden. Es wird also der Winckel BQZ das Maaß der gesuchten Weite des Pols vom Zenith seyn; welches zu erweisen war.

Wenn also die Ellipsis in Grade getheilet, kan man durch Rechnung so wohl die Lage aller Puncte, als H, I, K, welche die Grösse der Grade andeuten, als auch die Weite zwischen diesen Puncten bestimmen, wenn man setzt, daß sich verhalten wie FD oder BC zu EF, also der Sinus des Winckels BED, nehmlich die gegebene Weite des Pols vom Zenith, zu dem Sinus des Winckels EDF oder DEG, davon die Grösse folglich bekannt seyn wird. Wenn dieser Winckel DEG zu dem Winckel BED, der gegebenen Weite des Pols vom Zenith des Puncts G hinzu gesetzet wird, so bekommt man die Grösse des Winckels BEG, welchen die aus dem Brenn-Punct nach dem gesuchten Punct G gezogene Linie EG mit dem Bogen der Ellipsis macht. Man wird also nunmehro in dem Triangel EGF, darinne die Seite EF, wie auch der Winckel EGF, welcher noch einmal so groß, als der Winckel DEG, und endlich auch der

Win-

Winckel FEG, als das Supplement des Winckels BEG, bekannt sind, den Werth der Seite EG in Theilen der Axe BC bekommen.

Auf eben diese Art wird man auch die Winckel BEH, BEI und BEK, wie auch den Werth der Linien EH, EI, EK vor die Weite des Pols vom Zenith aller Grade des Umfangs der Erde finden, und in denen recht linigten Triangeln GEH, HEI, IEK, deren Seiten, GE, EH, EI, EK, wie auch die zwischen diesen Seiten inneliegende Winckel, welche der Unterschied zwischen denen oben bestimmten Winckeln BEG, BEH, BEI und BEK sind, bekannt, den Werth der zwischen jeden Grade enthaltenen Sehnen GH, HI, IK erkennen.

Solchergestalt wird man die genaue Verhältnisse derer Sehnen, vor jeden Grad des Umkreisses der Erde, haben in dem Fall, da man ihren Umfang vor elliptisch annimmt, und weil die Verhältniß, welche diese Sehnen unter einander haben, von der Verhältniß derer elliptischen Bögen, unter denen sie gezogen sind, nicht mercklich unterschieden, so bekommt man zu gleicher Zeit die Verhältniß zwischen denen Graden des elliptisch angenommenen Umkreisses der Erde.

Wenn man die Sache noch genauer haben wolte, könte man die Verhältniß zwischen denen Sehnen der halben und Viertel Grade, ja selbst der Minuten des Umfangs der Erde, durch Rechnung finden, auf welche Art der Unterschied zwischen den Bögen und Sehnen gantz und gar unmercklich seyn würde. Wenn man aber betrachtet, daß der Bogen eines Grades von einem Mit-

tags-Circkel der Erde nicht mehr als ohngefehr 4 Schuh grösser ist, als die unter ihm gezogene Sehne; So ist gar leicht zu urtheilen, daß der Unterschied zwischen den Verhältnissen der Sehnen jedes Grads und den elliptischen Bögen, unter welchen sie gezogen sind, nicht mercklich seyn kan, zumal da unsere zu Bestimmung der Grösse der Grade angestellte Observationen nicht nach der Krümme des Umkreisses der Erden, sondern nach geraden Linien geschehen sind.

Nachdem wir uns nun der jetzt erklärten Art zu unsern Observationen bedienet, haben wir gefunden, daß wenn man die Excentricität der Erde von 1400 solchen Theilen annimmt, deren der Radius 100000 hat, welches ohngefehr wie 1 zu 7 ist, diese Ellipsis die Figur eines Mittags-Circkels der Erde, so wie er aus unsern Ausmessungen entstehet, ziemlich genau vorstellet.

Man findet zum Exempel, daß der zwischen der Pol-Höhe von 48 und 49 Graden inneliegende Grad, dergleichen um die Gegend von Paris ist, 57005 Toisen hält; daß in der Länge von Franckreich die Grösse des Grades nach dem Pol zu, ohngefehr um 31 Toisen abnimmt, und in der Entfernung vom Pol, auch ohngefehr um eben so viel zunimmt, daß also der Grad zwischen den Parallel-Circkeln von 50 und 51 Graden 56944 Toisen 2 Schuhe, und der Grad zwischen den Parallel-Circkeln von 42 und 43 Graden 57192 Toisen, 4 Schuhe austrägt.

Wenn die in der Länge unserer Ausmessungen enthaltene Grade zusammen genommen werden,

den, findet man, daß die Weite in Toisen, welche denen $6^{\circ}\ 18'\ 56\frac{1}{7}''$ zukömmt, so zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Collioure enthalten, 360602 Toisen ausmachet, und also nur 2 Toisen weniger als dieselbe durch trigonometrische Operationen gefunden worden, als welche 360604 Toisen vor dieselbe gegeben haben; Wie auch, daß die Weite, welche denen zwischen den Parallel-Circkeln von Collioure und Dünkirchen enthaltenen $8^{\circ}\ 31'\ 11\frac{5}{6}''$ zukömmt, 486156½ Toisen groß ist, eben so, wie es von uns bestimmet worden.

Die Ungleichheit zwischen den Graden einerley Mittags-Circkels ist, in dem Falle da der Umfang der Erde elliptisch angenommen wird, nicht allezeit von einerley Grösse. Unter dem Parallel-Circkel von 45 Graden, ist sie so groß als nur möglich. Sie nimmt hierauf so wohl nach dem Aequator, als nach dem Pole zu fast um ein gleiches ab, wo ein Grad von dem andern nur um 7 oder 8 Schuh unterschieden ist. Dieses sind auch die Gräntzen des grösten und kleinsten Grades von einem Mittags-Circkel der Erde, in dem ein Grad beym Aequator 58019 Toisen 4 Schuhe und bey den Polen 56224 Toisen 4 Schuhe groß ist, daß also zwischen dem grösten und kleinesten Grade in einem Mittags-Circkel ein Unterschied von 1795 Toisen anzutreffen.

Hieraus folget, daß die Oerter, an denen sich am besten erkennen läßt, ob in den Graden eines Mittags-Circkels einige Ungleichheit vorhanden sey, um 45 Grad herum liegen, wie diejenigen sind, woselbst wir unsere Ausmessungen angestellet haben.

Nach-

Nachdem nun die Verhältniß der Grade zu der Axe der Erde und zu der Weite zwischen den Brenn-Puncten bekannt ist, wird man die Länge dieser Axe von 6579368 Toisen erhalten, und die Weite zwischen denen Brenn-Puncten von 947434 Toisen, oder ohngefehr 474 unserer Meilen, deren jede 2000 Toisen hält, wie unsere Meilen um Paris sind.

Man kan auch die Grösse der kleinen Axe, welche den Diameter des Aequator der Erde vorstellet, finden. Denn da in dem rechtwincklichten Triangel K A E (Tab. II. Fig. 1.) sowohl die Seite A E als die Helffte der Weite zwischen den beyden Brenn-Puncten, nebst der Hypothenuse E K, welche den Eigenschafften der Ellipsis zu Folge dem halben grossen Diameter B C gleich ist, bekannt, so wird man den Werth von A K, dessen doppeltes I K den Diameter des Aequator ausmacht, und 6510796 Toisen beträgt, um 68572 Toisen, oder 34 unserer Meilen kleiner als die Axe B C haben.

Es wird dannenhero der Unterschied zwischen der Axe der Erde, und den Diameter des Aequator der 95ste Theil dieses Diameters seyn, und also weit grösser als der von denen Herren Huygens und Neuton angegeben, welche davor gehalten, daß die Erde an den Polen gedruckt sey; indem der erstere von ihnen den Unterschied zwischen dem Diameter des Aequator, und der Axe der Erde nicht mehr als um den 578sten Theil dieses Diameters, und der andere nicht grösser als den 230sten Theil desselben befunden.

Nachdem nun also der Diameter des Aequator bekannt, erhält man seinen Umfang von

20454274

20454274 Toisen, welche durch 360 dividiret, die Grösse der Grade im Aequator, welche hier einander gleich angenommen sind, von 56817 Toisen giebt, ohngefehr wie der Grad im Mittags-Circkel, welcher 36 Grad vom Pol abstehet.

Wenn man die Grade des Mittags-Circkels zusammen addirt, wird man seinen Umfang von 20563100 Toisen haben. Selbiger ist also um 108826 Toisen, oder ohngefehr 54 unserer Meilen von dem Umfange des Aequator unterschieden, um so viel nemlich der Umfang der Erde in einem von ihren Mittags-Circkeln, grösser als ihr Umfang im Aequinoctial-Circkel ist.

Aus dieser angenommenen Elliptischen Figur der Erde, kan man auch den Diameter, den Umfang und die Grade eines jeden Parallel-Circkels bestimmen: Denn da in dem rechtwincklichten Triangel ELH, indem LH den halben Diameter des Parallel-Circkels des Puncts H vorstellet, der Winckel LEH so wol als die Hypothenuse EH bekannt seyn, so wird man den Werth von LH dem halben Diameter des Parallel-Circkels des Puncts H bekommen, dessen Umfang und Grade hierdurch gleichfals bekannt werden.

Da nun auf diese Art die Grösse der Grade in denen Mittags-und Parallel-Circkeln der Erde bestimmet ist, kan man sie in Verfertigung der Erd-Kugel und Land-Charten gebrauchen.

Um ihre Beschreibung zu erleichtern, haben wir eine Tabelle verfertiget, in welcher die Grösse aller Grade des Mittags-Circkels von denen Polen an, bis zu dem Aequator in Toisen und Schuhen verzeichnet ist.

Pol-Höhe.	Weite des Pols vom Zenith.	Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel.		Pol-Höhe.	Weite des Pols vom Zenith.
Grade.	Grade.	Toiſ.	Schuhe	Grade.	Grade.
90	0	56224	4	60	30
89	1	56225	5	59	31
88	2	56228	2	58	32
87	3	56232	1	57	33
86	4	56237	1	56	34
85	5	56243	2	55	35
84	6	56250	3	54	36
83	7	56258	3	53	37
82	8	56267	2	52	38
81	9	56277	0	51	39
80	10	56287	3	50	40
79	11	56299	0	49	41
78	12	56311	3	48	42
77	13	56324	5	47	43
76	14	56339	1	46	44
75	15	56354	5	45	45
74	16	56370	4	44	46
73	17	56387	5	43	47
72	18	56405	5	42	48
71	19	56424	4	41	49
70	20	56444	3	40	50
69	21	56465	1	39	51
68	22	56486	4	38	52
67	23	56508	5	37	53
66	24	56531	4	36	54
65	25	56555	1	35	55
64	26	56579	2	34	56
63	27	56604	1	33	57
62	28	56629	4	32	58
61	29	56655	5	31	59
60	30			30	60

Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel.		Pol-Höhe	Weite des Pols vom Zenith.	Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel.	
Toiſ.	Schuhe	Grade.	Grade.	Toiſ.	Schuhe
56682	5	30	60	57580	3
56710	3	29	61	57607	2
56738	3	28	62	57633	4
56766	5	27	63	57659	2
56795	4	26	64	57684	3
56824	5	25	65	57709	0
56853	2	24	66	57732	4
56884	0	23	67	57755	4
56914	0	22	68	57777	5
56944	2	21	69	57799	1
56975	0	20	70	57819	3
57006	0	19	71	57838	5
57037	0	18	72	57857	1
57068	1	17	73	57874	3
57099	2	16	74	57890	2
57130	3	15	75	57905	4
57161	3	14	76	57920	2
57192	4	13	77	57934	0
57223	4	12	78	57946	4
57254	3	11	79	57958	2
57285	2	10	80	57969	0
57316	0	9	81	57978	4
57346	4	8	82	57987	2
57377	1	7	83	57995	0
57407	3	6	84	58001	4
57437	3	5	85	58007	2
57467	1	4	86	58012	0
57496	2	3	87	58015	4
57525	0	2	88	58018	2
57553	0	1	89	58019	4
		0	90		

Das V. Capitel.

Von der Grösse der Grade eines Mittags-Circkels, wenn man sie einander gleich annimmet.

IM vorhergehenden Capitel haben wir die Grösse der Grade eines Mittags-Circkels bestimmet, und zwar auf die Art, wie sie aus der Vergleichung unserer so wohl auf der Mittags- als Nord-Seite des königlichen Pariser Observatorium angestellten Observationen entstehet.

Weil es wegen der Weite des Observatorium von dem südlichen Ende des Königreichs nicht möglich war in einer Jahres Zeit zusammengehörige Observationen an den Fix-Sternen anzustellen, so sahen wir uns genöthiget, bis auf das folgende Jahr zu warten, und musten annehmen, daß diese Sterne nach Verlauff eines Jahres keine andere Bewegung als die so man ihnen nach der Länge beylegt, gehabt, welches ihre Abweichung um eine bekannte Grösse verändert.

Und dieses scheinet auch wohl gegründet zu seyn, weil sich kein mercklicher Unterschied zeigte, als wir diese Observationen zwey Jahr darnach von neuen vornahmen.

Was die auf unserer letzten Reise, an dem nördlichen Ende des Königreichs angestellten Observationen betrifft, haben wir es dahin eingerichtet, daß die zu ihnen gehörigen auf dem Observatorium wenigstens binnen Monaths-Frist vorgenommen wurden, um die physischen Ungleichheiten

ten, welche, wie man angemerckt, die Lage etlicher Fix-Sterne zu verschiedenen Jahres-Zeiten verändern, zu vermeiden; Und also kan man glauben, daß hierdurch so wenig als durch die Theilung unserer Instrumente, deren Richtigkeit wir mit grosser Sorgfalt untersucht haben, einiger mercklicher Fehler hat entstehen können.

Wenn man nun in Erwartung bis diese Observationen durch andere zu eben dem Ende angestellte bekräfftiget worden, unterdessen die Grösse der in der gantzen Länge des Königreichs gleich angenommenen Grade wissen will; so wird man aus obangeführtem, nach Anstellung aller nöthigen Reductionen, die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Collioure und Dünkirchen 486156 Toisen groß befinden.

Wenn diese Weite durch 8° 31′ 11$\frac{5}{6}$″, nemlich den zwischen den Parallel-Circkeln dieser zwey Städte inne gelegenen Bogen des Mittags-Circkels dividiret wird, findet man die Grösse des Grades eines Mittags-Circkels, einen dem andern zu Hülffe, von 57061 Toisen, welches Herrn Picards Bestimmung so nahe kommt, daß wir vor gut befunden haben, dieselbe beyzubehalten.

Grösse des Umkreisses der Erde.

Wenn man die Erde von einer sphärischen Figur annimmt, wird man ihren Umkreiß von 20541600 Pariser Toisen bekommen.

Grösse des Diameter der Erde.

Weil die Verhältniß des Umkreisses des Cirkels zu seinem Diameter bekannt ist, so wird man den Diameter der Erde von 6538594 Pariser Toisen, und ihren halben Diameter von 3269297 Toisen erhalten.

Grösse der Meilen.

Die Grösse der Meilen ist eine ziemlich-willkührliche Sache, weil sie so gar in verschiedenen Provintzen eines Königreichs unterschieden sind, unterdessen kan man sie auf drey unterschiedene Arten Meilen reduciren, nemlich auf die Meile, wie sie um Paris herum ist, welche hält

2000 Toisen,

Die gemeine Meile derer 25 auf einen Grad gehen, und 9000 auf den Umkreiß der Erde gerechnet werden, von

2282 Toisen,

Die See-Meile derer 20 auf einen Grad, und folglich 7200 auf den Umkreiß der Erde gehen, von

2853 Toisen.

Grösse der Minuten und Secunden eines Grades in einem Mittags-Circkel.

Minuten	Toisen	Secund	Toisen	Schuhe	Zolle.
1	951	1	15	5	1
2	1902	2	31	4	2
3	2853	3	47	3	3
4	3804	4	63	2	4
5	4755	5	79	1	6
6	5706	6	95	0	7
7	6657	7	110	5	8
8	7608	8	126	4	9
9	8559	9	142	3	10
10	9510	10	158	3	0
11	10461	11	174	2	1
12	11412	12	190	1	2
13	12363	13	206	0	3
14	13314	14	221	5	4
15	14265	15	237	4	6
16	25216	16	253	3	7
17	16167	17	269	2	8
18	17118	18	285	1	9
19	18069	19	301	0	10
20	19020	20	317	0	0
21	19971	21	332	5	1
22	20922	22	348	4	2
23	21873	23	364	3	3
24	22824	24	380	2	4
25	23775	25	396	1	6
26	24726	26	412	0	7
27	25677	27	427	5	8
28	26628	28	443	4	9
29	27579	29	459	3	10
30	28530	30	475	3	0

Grösse der Minuten und Secunden eines Grades in einem Mittags-Circkel.

Minuten	Toisen	Secund	Toisen	Schuhe	Zolle.
31	29481	31	491	2	1
32	30432	32	507	1	2
33	31383	33	523	0	3
34	32334	34	538	5	4
35	33285	35	554	4	6
36	34236	36	570	3	7
37	35187	37	586	2	8
38	36138	38	602	1	9
39	37089	39	618	0	10
40	38040	40	634	0	0
41	38991	41	649	5	1
42	39942	42	665	4	2
43	40893	43	681	3	3
44	41844	44	697	2	4
45	42795	45	713	1	6
46	43746	46	729	0	7
47	44697	47	744	5	8
48	45648	48	760	4	9
49	46599	49	776	3	10
50	47550	50	792	3	0
51	48501	51	808	2	1
52	49452	52	824	1	2
53	50403	53	840	0	3
54	51354	54	855	5	4
55	52305	55	871	4	6
56	53256	56	887	3	7
57	54207	57	903	2	8
58	55158	58	919	1	9
59	56109	59	935	0	10
60	57060	60	951	0	0

Verhältniß der Maaße in verschiedenen Ländern.

Ob schon die Länge des Königlichen Schuhes, dessen wir uns in unsern Ausmessungen bedienet haben, fast in allen fremden Ländern bekannt ist; So haben wir dennoch, damit diejenigen, so die Verhältniß dieses Schuhes zu denen ihnen bekannten Maassen nicht so genau wissen, von dieser Arbeit doch einigen Nutzen ziehen, und sich derselben in Beschreibung ihrer Länder bedienen können, allhier die Verhältniß des Königlichen Schuhes zu den fremden Maaßen, davon wir einige Kenntniß erlangen können, zu geben, vor nöthig befunden.

Einige von diesen Maaßen sind uns mitgetheilet worden, und andere haben wir mit vieler Sorgfalt in Italien an den Orten, wo sie gebräuchlich sind, selbst genommen, woselbst wir auch bemerckt haben, daß der von Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde angeführte Bolognesische Schuh etwas kleiner ist, als der, welcher in dem Saale der Collegien öffentlich stehet, wie auch, daß er die Florentinische Tuch-Elle, so nur allein in der Handlung bräuchlich ist, an statt der Florentinischen geometrischen Elle, deren man sich in der Geographie und bey dem Bau-Wesen bedienet, genommen habe.

Diejenigen, denen kein einiges von diesen Maassen bekannt ist, können sich der Penduln, die zu Paris 3 Schuh acht und eine halbe Linie lang seyn müssen, wenn ihre Bewegungen just in einer Secunde Zeit geschehen sollen, bedienen. Dieses Maaß ist, so viel als merckich, fast in gantz Euro-

pa einerley, und man könte es vor ein allgemeines Maaß annehmen, wenn die Penduln in allen Ländern von gleicher Länge wären, welches wider die zu Cayenne in America und am Capo verde in Africa angestellten Erfahrungen streitet, wie aus dem Buche, worinnen die Reisen der Academie beschrieben sind, zu ersehen.

Der Pariser Schuh hat 12 Zoll, und jeder Zoll 12 Linien, wenn man also jede Linie in zehen Theile getheilt annimmt, so hält der Pariser Schuh

	1440 Theile
Der Bolognesische	1682
Der Dänische	1404
Der Rheinländische oder Leydner	1390
Der Londnische	1350
Der Schwedische	1316
Der Römische im Capitolium	1306
Der Dantziger	1272
Der Amsterdammische	1258
Der Neapolitanische Palmo	1169
Der Genuesische Palmo	1113
Der Palmo zu Palermo	1073
Der Römische Palmo	990
Die Polognefer Elle	2640
Die Florentinische Geometrische Elle	2430
Die Elle zu Parma und Piacenza	2423
Die Elle zu Reggio	$2348\frac{1}{2}$
Die Mayländische Elle	2166
Die Elle zu Brescia	2075
Die zu Mantua	2062

Unsern Ausmessungen zu Folge ist eine Tertie des Umfangs der Erde zu dem Pariser Schuhe wie 2282 zu 1440.

Die=

Dieses Maaß ist das Mittel zwischen den Verhältnissen, die die Ellen der meisten Italiänischen Städte zu dem Pariser Schuh haben, und könte gar wohl die Geographische Elle genennet werden.

Höhe der scheinbaren Meeres-Fläche über der wahren.

Wenn man die Erde von Sphärischer Figur annimmt, so ist die Fläche des Meeres oder des Wassers, welche sich nach der Rundung des Umkreisses der Erde richtet, von der scheinbaren Fläche, welche der Tangente dieses Umkreisses vorstellet, gar sehr unterschieden, deßwegen man beym Wasser-Wägen diesen Unterscheid mit rechnen muß.

Weil der halbe Diameter der Erde durch unsere Observationen auf 3269297 Toisen bestimmet worden, so kan man vor jede Minute und Secunde ihres Umkreisses die Höhe der scheinbaren Meeres-Fläche über der wahren finden, welches der Uberschuß des Secanten über dem Radius ist. Wir haben diese Höhen bis auf eine Weite von zwey Graden, wo die scheinbare Meeres-Fläche fast 2000 Toisen über die wahre beträgt, ausgerechnet, welche noch mehr ist als die Höhe des Canigou, der einer der höchsten Pyreneischen Berge ist.

Man kan sich dieser Höhen zu Bestimmung der Elevation eines nahe am scheinbaren Horizont befindlichen Orts bedienen, wenn seine Weite bekannt ist, und wenn im Gegentheil die Höhe eines Orts, der am scheinbaren Horizont liegt, bekannt ist, so kan man seine Weite von dem Orte, da man ihn siehet, finden.

Tabelle der Höhe der scheinbaren Meeres-Fläche über der wahren.

Secunden.	Toisen.	Schuhe.	Zolle.	Linien.
0	0	0	0	0
5	0	0	0	0 5/6
10	0	0	0	3 1/3
20	0	0	1	1 1/3
30	0	0	2	
40	0	0	4	5 1/3
50	0	0	6	11 1/4
Minuten				
1	0	0	10	0
2	0	3	3	10 2/3
3	1	1	5	9
4	2	1	3	
5	3	2	9	
6	4	5	11	
7	6	3	9	
8	8	5	2	
9	11	1	3	
10	13	5	0	
11	16	4	5	
12	19	5	6	
13	23	2	3	
14	27	0	8	
15	31	0	8	
16	35	2	4	
17	39	5	8	
18	44	4	8	
19	49	5	3	
20	55	1	6	
21	60	5	6	
22	66	5	2	
23	73	1	0	
24	79	4	0	
25	86	2	8	
26	93	3	0	
27	100	5	0	
28	108	2	8	
29	116	2	0	
30	124	2	11	

30	124	2	11
31	132	5	7
32	141	3	11
33	150	3	10
34	159	5	5
35	169	2	8
36	179	1	7
37	189	2	2
38	199	4	5
39	210	2	4
40	221	1	11
41	232	3	1
42	244	5	11
43	255	4	5
44	267	4	9
45	280	0	8
46	292	4	2
47	305	3	4
48	318	4	2
49	332	0	8
50	345	4	6
51	359	4	8
52	374	0	2
53	388	3	4
54	403	2	2
55	418	2	8
56	433	4	10
57	449	2	8
58	465	2	2
59	481	3	3

Gr.	Min.	
1	0	498
1	10	678
1	20	886
1	30	1121
1	40	1384
1	50	1675
2	0	1994

I. Exempel.

So man wissen will, was von der scheinbaren Meeres-Fläche muß abgezogen werden, um die wahre in einer Weite von 80 Toisen zu haben.

Erstlich wird man in der Tabelle derer Minuten und Secunden eines Grades von einem Mittags-Circkel finden, daß 80 Toisen, 5 Secunden und etwas drüber von dem Umkreisse der Erden betragen. Hierauf sucht man im vorhergehender Tabelle, den zwischen der scheinbaren und wahren Meeres-Fläche befindlichen Unterscheid auf die Weite von 5 Secunden, welches $\frac{5}{6}$ einer Linie beträgt und ziehet diese von der scheinbaren Meeres-Fläche ab, wodurch man die wahre erhält.

Wenn die in Toisen gegebene Weite nicht aus einer gantzen Zahl von Minuten oder Secunden bestehet; Alsdenn nimmt man eine Zahl Toisen an, welche gewissen Minuten oder Secunden zukommt, und der gegebenen Zahl am nächsten ist; Hierauf setzt man: Wie das Quadrat dieser Zahl zu dem Quadrat der gesuchten Anzahl Toisen, also der Unterschied, so der ersten Zahl zukommt, zu dem gesuchten Unterschiede.

II. Exempel.

Wenn man den Unterschied zwischen dem scheinbaren und wahren Meer-Horizont, so der Weite von 1000 Toisen zukommt, finden will.

In der ersten Tabelle wird man sehen, daß eine Minute des Umkreises der Erde 9511 Toisen 0 Schuhe hält, welche Zahl tausend Toisen am nähesten

sten kömmt. Man setzt also: Wie das Quadrat von 951 zu dem Quadrat von 1000, das ist, wie 9044 zu 10000, also 10 Zoll 0 Linien, welche auf eine Minute kommen, zu 11 Zollen $\frac{2}{7}$ Linie, welche das Maaß des Unterschieds zwischen dem scheinbaren und wahren Meer-Horizont sind, welcher der Weite von 1000 Toisen zukommt.

Das VI. Capitel.

Von Herrn Picards Ausmessung der Erde.

DA wir bey Beschreibung der durchs Königliche Pariser Observatorium gehenden Mittags-Linie viele Triangel gebraucht haben, derer sich Herr Picard bey seiner Erdmessung auch bedienet hatte; so haben wir allhier einen Auszug, oder kurtzen Begriff von diesem Tractat zu geben vor dienlich erachtet, um denjenigen, so dieses ziemlich rare Werck, welches das erste von dieser Art ist, das mit aller nur erforderlicher Sorgfalt verfertiget worden, nicht selbst besitzen, zu zeigen, wie genau er in seiner Arbeit verfahren sey.

In diesem kurtzen Begriff erzehlen wir alle die Operationen, so Herr Picard zu Beschreibung seiner Triangel vorgenommen, und fügen einige Anmerckungen bey, welche anzeigen, warum wir uns derselben zu Verlängerung der Mittags-Linie bedienet haben, und damit ein jeder im Stande sey, sein Urtheil davon zu fällen, so haben wir die eigent-

gentlichen Worte des Autors * beybehalten, wie folget:

„ Da wir uns vorgenommen an Ausmessung
„ der Erde zu arbeiten, hat man davor gehalten, daß
„ der Raum zwischen Sourdon in der Picardie,
„ und Malvoisine in den Gräntzen des Landes Ga-
„ tinois und Hurepois zu Ausführung dieses Un-
„ ternehmens sehr bequem sey. Denn diese bey-
„ den Oerter, welche ohngefehr 32 Meilen von ein-
„ ander liegen, sind fast unter einem Mittags-Cir-
„ ckel, und es war uns aus vielen deswegen ins be-
„ sondere angestellten Reisen schon bekannt, daß
„ sie durch Triangel mit der von Villejuve nach
„ Juvisy gehenden Land-Strasse verbunden wer-
„ den könten, welcher Weg, weil er nach einer
„ geraden Linie gepflastert, ohne sonderliche Un-
„ gleichheiten, und von der im folgenden beschrie-
„ benen Länge ist, sich sehr wohl zur Grund-Linie
„ der gantzen vorgenommenen Ausmessung schickte.

„ Damit nun die Länge dieses Weges genau
„ erforschet werden konte, so nahmen wir hierzu 4
„ Piquen-Stangen, jede 2 Toisen lang, deren zwey
„ und zwey an dem starcken Ende mit einer Schrau-
„ be zusammen gefügt wurden, daß sie also zwey
„ Maaße ausmachten, von deren jedes vier Toisen
„ austrug.

„ Bey dem Messen beobachteten wir folgende Ord-
„ nung, daß wir nemlich, wenn eins von diesen
„ Maaßen auf die Erde gelegt war, das andere nach
„ der Länge einer ausgespannten langen Schnure
„ an das erste anfügten, hierauf das erste wieder
„ auf-

* *pag. 3. Art. 3.* Von der Ausmessung der Erde.

„ aufhuben und also im Messen fortfuhren. Und
„ damit es um so viel leichter zu zehlen wäre, wur-
„ den demjenigen von den Messern, welcher das er-
„ stemal an dem einen Ende der beyden Maaße
„ gestanden, zehen Stäbe gegeben, davon er jedes-
„ mal, so offt er sein Maaß niederlegte, einen in
„ die Erde stecken muste. Jeder solcher Stab galt
„ also 8 Toisen, und wenn alle zehen wieder aus-
„ gezogen waren, schrieb man 80 Toisen an.

„ Auf diese Art ist die Weite von dem Mittel
„ der Mühle zu Villejuive längst der Land-Strasse
„ hin bis zum Pavillon zu Juvisy zweymal gemes-
„ sen, und im Hinwege von 5662 Toisen 5 Schu-
„ hen, im Herwege aber von 5663 Toisen einen
„ Schuh gefunden worden. Weil wir aber nicht
„ davor hielten, daß die wahre Länge genau könte
„ bestimmet werden, so wurde der Unterschied ge-
„ theilt und um gerade Rechnung zu machen 5663
„ Toisen vor die Länge der Grund-Linie, auf wel-
„ che wir hernach alle unsere Rechnung gebauet ha-
„ ben, angenommen, über dieses auch zum Beschluß,
„ die Richtigkeit unserer gantzen Arbeit, durch eine
„ zweyte Grund-Linie von 3902 Toisen, die wir wie
„ die erstere würcklich ausgemessen haben, vollkomẽn
„ fest gestellet. Dieses gab uns ohnstreitig einen
„ grossen Vorzug vor allen unsern Vorgängern:
„ Denn obgleich Snellius durch eine ausgemessene
„ Länge von 326 Ruthen 4 Schuhen Rheinländi-
„ sches Maaßes, welches 630 unserer Toisen be-
„ trägt, den Anfang gemacht, so hat er sich dennoch
„ nachmals nach einer andern Grund-Linie gerich-
„ tet, die nicht länger als 87 Rheinländische Ru-

„ then, oder 168 Toisen gewesen, und der P. Ric-
„ cioli hat seine gantze Ausmessung auf eine Grund-
„ Linie von 1088 Bolognesischen Schritten oder
„ ohngefehr 1064 Pariser Toisen gegründet.

* Zu Observirung der Lage-Winckel hat sich Herr Picard eines Quadranten von 38 Zollen im Radius bedienet, der mit einem Fern-Glas versehen, und von der Beschaffenheit war, wie diejenigen, so wir zu Anfang dieses Wercks beschrieben haben. „ Er versichert, daß seine Richtigkeit so groß
„ gewesen, daß wenn auf dem Horizont herum fünff
„ oder sechs Winckel genommen worden, man nie-
„ mals einen grössern Fehler als von einer Minute
„ mehr oder weniger gefunden, und auch öffters der
„ wahren Rechnung, bis auf fünff Secunden na-
„ he gekommen.

„ Die Weite die wir von Malvoisine an bis
„ Sourdon zu messen vorgenomen, hat sich gleich-
„ sam in drey Linien eingetheilt befunden, nemlich
„ von Malvoisine nach Mareuil, von Mareuil bis
„ Clermont, und von Clermont nach Sourdon.
„ Diese besondern Weiten sind vermittelst 13
„ Triangel ausfindig gemacht worden. Ja zwey
„ davon haben nicht einmal einer besondern Ob-
„ servation nöthig, daß man nur also eilff Haupt-
„ Triangel zehlen könte, indem die andern, wel-
„ che die zweyte Figur (Part. I. Tab. II. Fig. 2.) vor-
„ stellet, vornehmlich die Richtigkeit der übrigen
„ gewiß zu machen gedienet haben.

„ Verzeichniß der Stände und Oerter, welche

„ zu

* Siehe p. 5. Art. 5.

„ zu Formirung der Triangel angenommen und
„ gebraucht worden.

„ Part. II. Tab. II. Fig. 2.

„ A, Ist die Mitte der Mühle zu Villejuive.
„ B, Die nächste Ecke des Pavillon zu Juvisy.
„ C, Die Spitze des Glocken-Thurms zu Brie-
„ Comte-Robert.
„ D, Die Mitte des Thurms zu Mont l'Hery.
„ E, Das höheste des Pavillons zu Malvoisine.
„ F, Ein Stück Holtz, so mit Fleiß oben auf dem
„ verfallenen Gemäuer des Thurms zu Mont-
„ jay aufgerichtet ist, worauf ein dicker Stroh-
„ wisch steckt.
„ G, Die Mitte des Hügels zu Mareuil, woselbst
„ man, um ihn zu erkennen, Feuer machen muste.
„ H, Das grosse länglicht-runde Lust-Haus des
„ Schlosses zu Danmartin.
„ I, Der Glocken-Thurm von St. Samson zu
„ Clermont.
„ K, Die Mühle zu Jonquieres nahe bey Compiegne.
„ L, Der Glocken-Thurm zu Coyvrel.
„ M, Ein kleiner Baum auf dem Berge zu Boulogne.
„ N, Der Glocken-Thurm zu Sourdon.
„ O, Ein kleiner zwißlichter Baum auf der kleinen
„ Höhe du Griffon nahe bey Villeneuve St.
„ George.
„ P, Der Glocken-Thurm zu Montmartre.
„ Q, Der Glocken-Thurm zu St. Christophe na-
„ he bey Senlis.
„ R, Der Glocken-Thurm von St. Pierre zu
„ Montdidier.
„ T, Ein Baum auf dem Berge zu Mareuil.

„ V, Der

„ V, Der Glocken-Thurm unserer lieben Frauen
„ zu Amiens.
„ S, Ein Schilter-Haus, über der Treppe des mit-
„ tägigen Thurms von unserer lieben Frauen
„ zu Paris.
„ Z, Die Mitte der mittägigen Seite des Obser-
„ vatorium.
„ AB, Ist die erste würcklich gemessene Grund-Li-
„ nie von 5663 Pariser Toisen.
„ XY, Ist eine zweyte Grund-Linie von 3902
„ Toisen, welche wie die erstere würcklich ge-
„ messen worden.

„ * Man kan leicht urtheilen, daß es nicht mög-
„ lich gewesen, einen grossen Quadranten auf die
„ Spitzen der Glocken-Thürme und andern der-
„ gleichen Oertern, die wir zu genauer Schliessung
„ der Triangel erwehlt hatten, anzubringen. Die-
„ sem aber abzuhelffen, haben wir uns jederzeit Mü-
„ he gegeben, die scheinbare Stärcke derer Sachen,
„ nach welchen wir visirten, zu observiren. Zum
„ Exempel, wenn wir nach einem Thurme sahen,
„ waren wir nicht zu frieden, seine Mitte zu neh-
„ men, sondern wir observirten auch, wie viel seine
„ Dicke an Minuten und Secunden austrüge, wel-
„ ches uns nachgehends verstattete an einem belieb-
„ lichen Orte dieses Thurms zu stehen, im Fall das
„ Mittel desselben unbequem, oder gar nicht dahin
„ zu kommen war. Man kan nicht läugnen, daß
„ aller angewendeten Sorgfalt ungeachtet, und der
„ wohl zwey bis dreymaligen Besuchung eines
„ Standes, bisweilen ein Irrthum von einigen Se-
„ cun-

* *Art. 6. pag. 8.*

„ cunden in der Summe der drey Winckel in ei-
„ nem Triangel zu vermeiden, unmöglich gewesen,
„ in welchem Fall wir kein Bedencken hatten, den
„ Triangel zu ändern, ohne dabey zu besorgen, daß
„ einiger mercklicher Fehler hieraus entstehen kön-
„ te, weil alle Winckel groß waren, und allezeit ei-
„ ner darunter befindlich, dessen man nicht so ver-
„ sichert war als derer übrigen, und auf dem die
„ Schuld muste geschoben werden. Wir wollen
„ die vornehmsten Verbesserungen, so wir vorge-
„ nommen, anzeigen.

„ In dem Verzeichniß der Triangel ist folgen-
„ de Regel in Acht genommen worden, daß man
„ nemlich keinen einzigen Winckel angegeben, so
„ nicht mit obgedachten Quadranten genommen
„ worden, und die übrigen, so durch Schlüsse ha-
„ ben müssen heraus gebracht werden, weggelas-
„ sen, ob sich gleich wegen der grossen Richtigkeit,
„ mit welcher man visirte, und der vielen angewen-
„ deten Sorgfalt sich in dem Werthe der observir-
„ ten Winckel nicht zu irren, welches durch öfftere
„ wiederholte Observirung eines Winckels, und
„ zwar durch verschiedene Personen, deren jede ihr
„ Register a part hielte, erhalten wurde, in der
„ That, zwischen diesen und den erstern kein gros-
„ ser Unterschied befande; Zumal da auf denen er-
„ sten, zu Entdeckung bequemer Stände, angestell-
„ ten Reisen alle Winckel überhaupt waren obser-
„ viret worden; Und ob man zwar solches mit klei-
„ nern Instrumenten verrichtet, so die Minuten nur
„ von 6 zu 6 gaben, so hatte doch dieses nicht ver-
„ hindern können, die wahre Grösse der Winckel

„ so

„ so genau als es zu zeigen nöthig, daß man sich in
„ denen Schlüssen nicht geirret habe, ausfindig
„ zu machen.

„ I. Triangel ABC

„ zu Bestimmung der Seite AC

„ CAB 54° 4′ 35″
„ ABC 95 6 55
„ ACB 30 48 30
„ AB 5663 Toisen so würcklich gemessen worden.
„ Folglich AC 11012 Toisen 5 Schuhe und
„ BC 8954

„ II. Triangel ADC

„ DAC 77° 25′ 50″
„ ADC 55 0 10
„ ACD 47 34 0
„ AC 11012 Toisen 5 Schuhe
„ Folglich DC 13121 3
„ und AD 9922 2

„ III. Triangel DEC vor DE und CE

„ DEC 74° 9′ 30″
„ DCE 40 34 0
„ CDE 65 16 30
„ DC 13121 Toisen 3 Schuhe
„ Soist DE 8870 3
„ und CE 12389 3

„ IV. Triangel DCF

„ DCF 113° 47′ 40″
„ DFC 33 40 0
„ FDC 32 32 20
„ DC 13121 Toisen 3 Schuhe
„ Also DF 21658 Toisen

„ Es ist zu mercken, daß in diesem vierdten Tri-

„ angel, der Winckel DFC um 10 Secunden hat
„ müssen vermehrt werden, weil solche an der
„ Summe der drey Winckel gefehlt haben.

„ V. Triangel DFG vor DG und FG

„	DFG	92°	5′	20″
„	DGF	57	34	0
„	GDF	30	20	40
„	DF	21658 Toisen		
„	Folglich DG	25643 Toisen		
„	und FG	12963 Toisen	3 Schuhe	

„ Aus diesen fünff Triangeln ist die Weite GE
„ zwischen Malvoisine und Mareuil leicht zu schlies-
„ sen, ohne einige weitere Observation zum Grund
„ zu setzen.

„ VI. Triangel GDE vor GE

„	GDE	128°	9′	30″
„	DG	25643 Toisen		
„	DE	8870 Toisen 3 Schuhe		
„	Also GE	31897 Toisen		

„ Durch eben dieses Triangels Ausrechnung
„ wird man die Winckel DGE von 12° 38′ und
„ DEG von 39° 12′ 30″ finden, und folglich eben
„ so, wie sie anderweit durch Observationen gefun-
„ den worden; welches eine Probe vor GE ab-
„ giebt. Man muß auch betrachten, daß da die-
„ ser Triangel einig und allein aus den vorherge-
„ henden fliesset, auch zwey bekannte Seiten, und
„ lauter gewiß ausgemachte Winckel hat, die
„ Kleinheit des Winckels DGE, der Gewißheit
„ der Bestimmung von GE nichts schaden kan, zu-
„ mahl da eben diese Weite GE im folgenden durch
„ andere Triangel wird gewiß gemacht werden.

„ Wegen der Winckel DGE und DEG wur-
„ den hauptsächlich vielmahl zu Mareuil, Mont l'
„ Hery und Malvoisine Feuer gemacht. Ein 3
„ Schuhe breites Feuer, so zu Mareuil gemacht
„ worden, schiene von Malvoisine aus ohngefehr
„ wie ein Stern dritter Grösse.

„ Wir haben schon oben erinnert, daß die
„ Weite EN in drey Linien zertheilt befunden wor-
„ den.

„ Von diesen ist die erste nehmlich GE nur jetzo
„ berechnet worden; ehe wir aber zur andern fort-
„ gehen, wird es dienlich seyn die Richtigkeit alles
„ bisher gesetzten, durch viele andere Triangel ge-
„ wiß zu machen.

„ Auf andere Art vor AD im Triangel AOB

„	AOB	62	22	0
„	ABO	75	8	20
„	BAO	42	29	40
„	AB	5663 Toisen		
„	Folglich AO	6178 Toisen	2 Schuhe.	

„ Aber im Triangel AOD

„	AOD	76	50	0
„	ADO	37	19	20
„	DAO	65	50	40
„	AO	6178 Toisen	2 Schuhe	
„	Folglich AD	9922 Toisen	2 Schuhe	
„	und DO	9298 Toisen.		

„ Anders vor DE im Triangel DOE

„	DOE	47	0	0
„	DEO	50	2	50
„	EDO	82	57	10
„	DO	9298 Toisen		

„ Folglich DE 8870 Toisen 5 Schuhe an statt
„ 8870 Toisen 3 Schuhe.
„ Anders vor CE im Triangel ACE
„ ACE 88 8 0
„ AEC 42 27 30
„ EAC 49 24 30
„ AC 11012 Toisen 5 Schuhe
„ Folglich CE 12388 Toisen 2 Schuhe an statt
„ 12389 Toisen 3 Schuhe.
„ Noch anders vor CE im Triangel BCE
„ BCE 57 19 30
„ BEC 44 55 45
„ EBC 77 44 45
„ Daher BC 8954 Toisen
„ Folglich CE 12390 Toisen
„ der Winckel EBC ist um 10″ kleiner gemacht wor-
„ den.
„ Noch anders vor CE im Triangel PDC
„ PDC 65 31 0
„ PCD 62 2 40
„ DC 13121 Toisen 3 Schuhe
„ Folglich PC 15064 Toisen 3 Schuhe
„ und DP 14521 Toisen 3 Schuhe.
„ Im Triangel PCE aber
„ PCE 102 36 40
„ PEC 43 9 30
„ PC 15064 Toisen 3 Schuhe
„ Folglich CE 12389 Toisen, an statt 12389
„ Toisen 3 Schuhe.
„ Anders vor DF im Triangel ACF
„ ACF 66 13 40
„ AFC 50 33 20

„ FAC 63 13 0
„ AC 11012 Toisen 5 Schuhe
„ Folglich AF 13051 Toisen.
„ Im Triangel FAD aber
„ FAD 140 38 50
„ AF 13051 Toisen
„ AD 9922 Toisen 2 Schuhe
„ Folglich DF 21657 Toisen 3 Schuhe an statt
„ 21658 Toisen.
„ Anders vor FG im Triangel GAF
„ GAF 52 8 50
„ GFA 75 12 10
„ FGA 52 39 0
„ AF 13051 Toisen
„ Also FG 12963 Toisen an statt 12963 Toi-
„ sen 3 Schuhe.
„ Die Summe der zwey Winckel AFC, GFA
„ ist um 10 Secunden grösser als die Summe der
„ zwey Winckel CFD, DFG, welches aber dar-
„ um nicht geachtet worden, weil es mit einem so
„ geringen Fehler nicht die Mühe lohnte, sich noch
„ einmahl in Gefahr zu begeben und auf die Hö-
„ he des halb verfallenen Thurms zu Montjay zu
„ steigen.
„ Anders vor GE im Triangel GDC
„ GDC 62 53 0
„ DG 25643 Toisen
„ DC 13121 Toisen 3 Schuhe
„ Folglich GCD 86 24 25
„ und GC 22869 Toisen 3 Schuhe.
„ Im Triangel GCE aber, worinne die Winckel
„ GCD und DCE zusammen genommen worden.

„ GCE 126 58 25
„ GC 22869 Toisen 3 Schuhe
„ CE 12389 Toisen 3 Schuhe
„ Folglich GE 31893 Toisen 3 Schuhe an statt
„ 31897 Toisen.
„ Wenn wir aber diesen Unterscheid theilen, wer-
„ den wir vor GE 31895 Toisen bekommen.
„ VII. Triangel FGH vor GH
„ FGH 39 51 0
„ FHG 91 46 30
„ HFG 48 22 30
„ FG 12963 Toisen 3 Schuhe
„ Folglich GH 9695 Toisen.
„ In diesem Triangel sind von dem Winckel
„ GFH 10″ abgezogen worden.
„ VIII. Triangel GHI vor GI und IH
„ GHI 55 58 0
„ GIH 27 14 0
„ IGH 96 48 0
„ GH 9695 Toisen
„ Folglich GI 17557 Toisen
„ und HI 21037 Toisen.
„ Anders vor GI im Triangel QFG
„ QFG 36 50 0
„ QIG 104 48 30
„ GF 12963 Toisen 3 Schuhe
„ Folglich QG 12523 Toisen.
„ Im Triangel QGI aber
„ QGI 31 50 30
„ QIG 43 39 30
„ QG 12523 Toisen
„ Dahero GI 17562 Toisen
„ und QI 9570 Toisen.

„ Vermittelst des Triangels GHI ist GI nur
„ 17557 Toisen groß heraus gebracht worden, wir
„ haben aber aus unten anzuführenden Ursachen
„ der letztern Rechnung gefolget, und GI 17562
„ Toisen, und also HI 21043 Toisen groß ange-
„ nommen.

IX. Triangel HIK vor IK

HIK	65	46	0
HKI	80	59	40
KHI	33	14	20

HI 21043 Toisen

„ Folglich IK 11678 Toisen.

„ Die Summe dieser drey Winckel war um
„ 20 Secunden zu groß, welche von dem Winckel
„ HKI abgezogen worden, wobey zu mercken, daß
„ der Punct H, so vor die Mitte des grossen ovalen
„ Lust-Hauses zu Dammartin genommen wird,
„ schwer zu bestimmen ist, wenn man ihn von dem
„ Stande K ansiehet, und daß gar leicht geschehen
„ können, daß die östliche Seite dieses Lust-Hau-
„ ses in einer Weite von 19436 Toisen durch ei-
„ nige andere nahe gelegene Dinge vergrössert ge-
„ schienen, welches den Winckel HKI grösser, als
„ er an sich selbst ist, wird gegeben haben.

Anders vor IK im Triangel QIK

QIK	49	20	30
QKI	53	6	40

QI 9570 Toisen

„ Folglich IK 11683 Toisen

„ Aus dem, was jetzo vom Punct H gemeldet
„ worden, erhellet, daß man sich vielmehr an diese
„ letzte Ausrechnung, als an die Berechnung des

„ Triangels H I K zu halten habe, zumal da wir „ gewiß waren, daß wir sehr genau nach dem Glo„ cken-Thurm von St. Christophe visirt hatten, „ welcher von allen Seiten wie eine sehr zarte Na„ del aussahe. Wir haben den Quadranten we„ der auf diesen Glocken-Thurm noch auf den zu „ Coybrel, zu Observirung derer Winckel, setzen „ können, welche wir also durch Rechnung zu su„ chen, uns genöthiget gesehen, hingegen haben „ wir alle die andern Winckel mit solcher Sorg„ falt observiret, und das Instrument hat auch den „ Umkreiß des Horizonts so genau gegeben, daß „ hierbey nicht der geringste Zweiffel bleiben darff.

Gedancken über die Schliessung derer drey letzten Triangel, wie auch derer übrigen, so die Richtigkeit jener gewiß zu machen, gebrauchet worden.

SO viel wir auch sonst des Herrn Picards Meynung bey uns gelten lassen, so finden wir doch anzumercken nöthig, daß obschon in dem siebenden, achten und neundten Triangel alle drey Winckel observiret worden, Herr Picard selbige dennoch nicht geachtet, sondern vielmehr demjenigen, was aus denen drey andern Triangeln, so sich zu St. Christophe endigen, in deren jeden nur 2 observirte Winckel sind geschlossen worden, gefolgt habe, und zwar aus diesem Grunde, weil es sich habe zutragen können, daß die Morgen-Seite des aus dem Puncte K gesehenen Lust-Hauses in einer Weite von 19136 Toisen, durch einige andere nahe gelegene Dinge, vergrössert habe scheinen können,

nen, welches den Winckel HKI gröſſer als in der That sey, würde gegeben haben: Diese Sache hätte Herr Picard gar leichte an denen Orten der Observation können ausfindig machen, wenn er von dem Lust-Hause zu Dammartin auf die Mühle zu Jonquieres gesehen, und untersucht hätte, ob es nicht beynahe in eben dieser Richtung, nahe Sachen gäbe, welche hätten verursachen können, daß gedachter Winckel gröſſer als in der That geschienen habe. Wenn aber auch gleich diese Muthmassung ihren Grund hätte, könte sie doch nur bey Vermehrung des Winckels HKI statt finden, nicht aber bey denen übrigen Winckeln, weil gar nicht wahrscheinlich ist, daß wenn das Schloß zu Dammartin aus andern Ständen gesehen worden, man selbiges gleichfals mit andern Sachen vermengt hätte: Da also in dem siebenden und achten Triangel, die drey Winckel observiret worden, so kan der Zweiffel nur auf den dritten Winckel des neundten Triangels fallen, in dem gleichfals zwey Winckel genau observiret sind. Und daher scheinet es, daß dasjenige, so aus denen 3 Haupt-Triangeln, in deren zweyen alle drey Winckel, ohne den geringsten Verdacht einiges Fehlers observiret worden, folget, dennoch dem vorzuziehen sey, was aus denen drey andern Triangeln, in deren jeden nur zwey observirte Winckel sind, geschlossen worden.

Da unterdessen die Seite GI durch den achten Triangel auf 17557 Toisen, einen Schuh bestimmet worden, so setzt sie dem ohngeachtet Herr Picard von 17562 Toisen, so wie es aus denen zwey

Triangeln QFG, QGI heraus kommt, woraus er ferner schliesset, daß die Seite IH 21043 Toisen halte, und also um 6 Toisen grösser sey, als sie vorhero angegeben worden; welches keine nothwendige Folge ist, weil, wenn auch allenfals das Schloß zu Dammartin von Clermont und Marreuil aus, an seinem östlichen Theile, durch einige nahe liegende Dinge vergrössert geschienen, dennoch hieraus nicht kan geschlossen werden, daß die daraus erwachsende Vergrösserung der Seite IH, zu der Vergrösserung der Seite GI eine Verhältniß habe; indem die Vermehr- oder Verminderung des Winckels HGI, welcher einem rechten Winckel nahe kommt, bey der ihm entgegen stehenden Seite HI nicht eben den Unterschied hervor bringet, der aus denen zwey andern Winckeln des Triangels erwächset.

Auf diesen Satz des Herrn Picard folgt ein anderer von eben solcher Beschaffenheit, indem er angezeigter massen, die Seite HI 21043 Toisen groß gesetzt, und hieraus in dem neundten Triangel, worinne alle drey Winckel observiret worden, die Seite IK auf 11678 Toisen bestimmet hat, welche Bestimmung er gleichwol hernach verläßt, und die Seite IK von 11683 Toisen angiebt, wie solches aus dem Triangel QIK, worinne nur zwey Winckel observiret worden, heraus kommt.

Es ist zu mercken, daß da die Summe der drey Winckel des Haupt-Triangels HIK um 20 Secunden zu groß observiret worden, Herr Picard diese Grösse, an statt selbige unter alle drey Winckel einzutheilen, wie wir bey eben solcher Gelegen-

heit

heit gethan haben, allein von dem Winckel HKI weggenommen, welches die Seite KI noch kleiner als es durch den Triangel HIK geschehen, würde gegeben haben.

Alle diese Betrachtungen haben uns überzeugt, daß man ehe der Bestimmung der Seiten, die aus denen Haupt-Triangeln erwachsen, welche denen andern deswegen, weil alle drey Winckel darinne observiret worden, vorzuziehen, zu folgen habe, welches auch hernach mit der bey Dünkirchen am Strande würcklich ausgemessenen Grund-Linie einstimmiger befunden worden.

„ * X. Triangel IKL vor KL und IL
„ LIK 58 31 50
„ IKL 58 31 0
„ IK 11683 Toisen
„ Folglich KL 11188 Toisen 2 Schuhe
„ und IL 11186 Toisen 4 Schuhe.
„ XI. Triangel KLM vor LM
„ LKM 28 52 30
„ KML 63 31 0
„ KL 11188 Toisen 2 Schuhe
„ Folglich LM 6036 Toisen 2 Schuhe
„ XII. Triangel LMN vor LN
„ LMN 60 38 0
„ MNL 29 28 20
„ LM 6036 Toisen 2 Schuhe
„ Also LN 10691 Toisen.
„ XIII. Triangel ILN vor NI
„ Nachdem die Summe der Winckel ILK, KLM,
„ MLN

* *Art. 6. pag. 13.*

„ MLN von 360° abgezogen worden, so wird übrig
„ bleiben
„ Der Winckel ILN 119 32 40
„ Es ist aber LN 10691 Toisen
„ und IL 11186 Toisen 4 Schuhe
„ Folglich IN 18905 Toisen.

Gedancken über den zwölfften und dreyzehenden Triangel.

Es ist zu mercken, daß in dem zwölfften Triangel ein Fehler in der Rechnung mit eingeschlichen, indem die Seite LN die aus denen observirten Winckeln LMN, MNL und der Grund-Linie LM erwächset, 10693 Toisen an statt 10691 Toisen seyn soll. Man wird dieserwegen in dem dreyzehenden Triangel ILN, worinne die Seite LN 10693 Toisen ist, den Winckel LIN 29° 28′ 28″, den Winckel LNI 30° 58′ 52″, und die Seite IN 18906 Toisen 2 Schuhe, und also eine Toise 2 Schuhe grösser, als Herr Picard angegeben hat, befinden.

„ * Es hat uns demnach die erste würcklich ausgemessene Grund-Linie AB zu Bestimmung der „ Grösse derer drey Linien EG, GI, IN von Malvoisine bis Sourdon gedienet. Weil aber die „ Richtigkeit der vier letzten Triangel keinesweges „ gewiß gemacht worden, und wir uns des achten „ und neundten Triangels nochmals zu versichern „ verlangten, so hielten wir vor nöthig, zur würcklichen Ausmessung einer Neben-Grund-Linie zu „ schreiten. Die Weite LM, zwischen Coyvrel

„ und

* *Art. 6. pag. 13.*

„ und dem Berge zu Boulogne funden wir hierzu
„ am bequemsten, und zwar nicht deswegen, weil
„ diese Linie würcklich hätte können gemessen wer-
„ den, sondern weil sie quer durch eine grosse Ebe-
„ ne gehet, wo man die Grund-Linie XY von der
„ Mühle zu Mery bis an das Thal zu St. Martin
„ a Pas nahe bey Montdidier bequem haben kon-
„ te, welche wir mit eben denen Stangen, so wir
„ bey der ersten Grund-Linie gebraucht, und gantz
„ von neuen untersucht und richtig befunden hat-
„ ten, würcklich ausmaaßen, und 3902 Toisen
„ groß fanden.
„ Auf dieses ist nachstehende Rechnung gegründet.
„ Im Triangel XYL
„ XYL 50 37 40
„ YXL 54 10 45
„ XY 3902 Toisen so würcklich gemessen
„ Folglich YL 3273 Toisen 2 Schuhe.
„ Im Triangel XYM aber
„ XYM 56 46 15
„ YXM 65 20 45
„ XY 3902 Toisen
„ Also MY 4187 Toisen.
„ Endlich im Triangel MYL
„ MYL 107 23 55
„ YL 3272 Toisen 3 Schuhe
„ YM 4187 Toisen
„ Folglich ML 6037 Toisen an statt 6036 Toisen
„ 2 Schuhe
„ Folglich nach Proportion IN 18907 Toisen
„ und GI 17564 Toisen.
„ Die Linie EG aber muß bleiben, wie sie ist,

„ wei

„ weil ihre Richtigkeit auf gar zu vielerley Art ge-
„ wiß gemacht worden.

„ Der wenige Unterscheid zwischen dem, was
„ aus der ersten Grund-Linie geschlossen, und dem-
„ jenigen, so durch die letzte gefunden worden, gab
„ zu erkennen, daß wir die Triangel, so sich am
„ Puncte H endigen, mit Recht vor verdächtig
„ zu halten hatten, und daß die im Puncte Q mit
„ mehrern Recht wären vor Haupt-Triangel an-
„ zunehmen gewesen. Wir haben aber an der
„ einmal beliebten Ordnung nichts ändern wollen.

Gedancken über Herrn Picards letzte Grund-Linie.

Dieses hat vermuthlich Herrn Picard bewogen, dasjenige, so aus denen Haupt-Triangeln, worinne alle drey Winckel observirt worden, heraus gekommen, zu verlassen, und hingegen denen andern Triangeln zu folgen, welche nur der erstern Richtigkeit beweisen sollen; Allein man hat hier in Betrachtung zu ziehen, daß diese Grund-Linie kleiner ist, als Herrn Picards erstere, und als diejenige, so wir am See-Strande observirt haben; Wie auch, daß die Ungleichheit des Bodens, mitten auf einem Felde, welches von Strassen, Fußsteigen, und wie gewöhnlich von verschiedenen Gräben durchschnitten ist, nicht gestattet, daselbst eine gerade Linie mit so vieler Richtigkeit als auf dem Wege von Villejuive nach Juvisy und an dem See-Strande zu messen, und daß endlich die Art, mit welcher Herr Picard diese Grund-Linie auf die Seiten seiner Triangel reducirt hat, keinesweges so richtig und genau ist, als diejenige, deren

er

er sich bey seiner ersten Grund-Linie bedienet, und die wir auch bey unsern beyden an denen Gränzen des Königreichs würcklich gemessenen Grund-Linien gebraucht haben, in dem diese Grund-Linien durch Triangel, worinnen alle Winckel observirt worden, verbunden sind, dahingegen Herr Picard bey der letztern, drey Triangel gebraucht hat, in deren zweyen nur zwey, und in dem dritten gar nur ein Winckel observiret worden, welches augenscheinlich nicht so richtig seyn kan, als wenn alle Winckel dieser Triangel, durch unmittelbare Observationen wären bestimmet worden.

Wir haben dahero vor rathsam befunden, uns der Seite L M zu bedienen, so wie sie aus der Folge der Haupt-Triangel erwachsen ist, und wie wir sie im siebenden Triangel des ersten Capitels, im andern Theil dieses Werckes gefunden haben.

* „ Ob nun wohl unsere erste Absicht dahin
„ gieng, alle unsere Ausmessungen zu Sourdon zu
„ endigen, so fanden wir nichts desto weniger uns
„ gleichsam genöthiget, selbige bis nach Amiens
„ fortzusetzen, als wo wir zu Untersuchung der Rich-
„ tigkeit der Fernelianischen Rechnung, die Pol-
„ Höhe nehmen wolten. Wir hätten zwar ge-
„ wünscht, gnugsame Zeit übrig zu haben, und auf
„ der Ebene von Santerre einen bequemen Punct
„ zu suchen, vermittelst dessen wir diese Ausmes-
„ sung, durch zwey grosse Triangel hätten endigen
„ können, weil aber die Jahres-Zeit schon verstri-
„ chen war, so musten wir uns mit dem, was wir
„ um Sourdon herum antraffen, begnügen, wo
„ wir

* *Art. 7. pag. 14.*

„ wir uns ohnedem, wegen Nehmung der Pol-Hö-
„ he einige Zeit aufhalten musten.

„ Im Triangel LMR

„ LMR 58 21 50
„ MRL 68 52 30
„ LM 6037 Toisen
„ Folglich LR 5510 Toisen 3 Schuhe.

„ Im Triangel NRL

„ NRL 115 1 30
„ RNL 27 50 30
„ LR 5510 Toisen 3 Schuhe
„ Folglich NR 7122 Toisen 2

„ Im Triangel NRT

„ NTR 72 25 40
„ TNR 67 21 40
„ NR 7122 Toisen 2 Schuhe
„ Folglich NT 4822 Toisen 4

„ Endlich im Triangel NTV.

„ NTV 83 58 40
„ TNV 70 34 30
„ NT 4822 Toisen 4 Schuhe
„ Folglich NV 11161 Toisen 4.

Gedancken über die drey letzten Triangel.

Die Weite NV von Sourdon nach Amiens, welche aus dem letzten Triangel entstanden, ist 11161 Toisen 4 Schuhe, und also um 26 Toisen grösser als wir sie aus dem zwölfften Triangel im andern Theile dieses Werckes bestimmet haben, worbey wir auch bleiben, so wohl wegen oben angeführter Ursachen, als auch, weil unsere Triangel wegen der Zahl und Grösse der in ihnen observir-

ten

ten Winckel, wie auch wegen ihrer Einrichtung, welchen, wie aus Vergleichung beyder Figuren zu ersehen, dem Irrthum weniger unterworffen ist, vor Herr Picards Triangeln den Vorzug zu verdienen scheinen.

Herr Picard hat für gut befunden, allen diesen Rechnungen die genaue Lage der Thürme von unserer lieben Frauen zu Paris und von dem Observatorium beyzufügen.

Im Triangel DOS

DOS	88	16	40
DSO	46	35	0
SDO	45	8	20
DO	9298 Toisen		
Folglich DS	12795 Toisen		
und OS	9073 Toisen.		

Im Triangel DOZ

DOZ	82	5	10
DZO	51	34	0
ZDO	46	20	50
DO	9298 Toisen		
Folglich DZ	11757 Toisen		
und OZ	8588 Toisen 3 Schuhe.		

„ * Nachdem die besondern Weiten zwischen „ Malvoisine, Mareuil und Sourdon, und über „ dieses die von Amiens gemessen worden, so war „ noch die Lage jeder dieser Linien gegen die Mittags-Linie zu untersuchen übrig.

„ Dieserwegen giengen wir in Monath Sep„ tember im Jahr 1669 auf den Hügel zu Mare„ uil, an den mit G bezeichneten Ort, wo man von

* *Art. 8. pag. 15.*

„ der einen Seite Malvoisine, und von der andern
„ Clermont sehen kan, und setzten daselbst den mit
„ zwey Fern-Gläsern versehenen Quadranten der-
„ gestalt Bleyrecht auf seinen Fuß, daß das un-
„ bewegliche Fern-Glas währender Zeit, als die
„ Fläche des Instruments vertical lage, allezeit
„ horizontal blieb, und daß das Fern-Glas an der
„ beweglichen Regel gegen den Polar-Stern ge-
„ richtet war.

„ Wir verfolgten also diesen Stern, bis zu
„ seiner grösten Digreßion, woselbst er eine ziem-
„ liche Zeit unter dem Vertical-Faden des Fern-
„ Glases, womit observiret wurde, bliebe, hierauf
„ ließ man das Instrument den übrigen Theil der
„ Nacht in seiner Lage unverrückt stehen, bis man
„ nach Anbruch des Tages am Rande des Hori-
„ zonts den Ort, nach welchen das unbewegliche
„ Fern-Glas gerichtet war, entdecken, und hier-
„ durch den Vertical-Circkel der grösten Digres-
„ sion des Polar-Sterns bestimmen kunte: denn
„ wir wusten schon aus der Erfahrung, daß wenn
„ der Quadrante Bleyrecht gestellet ware, sich die
„ zwey Fern-Gläser allezeit in einem Vertical-
„ Circkel befanden.

„ Durch diese öffters wiederholte Observation
„ versicherten wir uns eines entferneten Punctes,
„ welcher den Vertical-Circkel der grösten östli-
„ chen Digreßion des Polar-Sterns bemerckte,
„ der mit der Linie G I einen Winckel von 4° 55′
„ gegen Morgen machte: Nun war damals das
„ Complement der Abweichung des Polar-Sterns
„ 2° 28′, und die Pol-Höhe des Hügels zu Ma-
„ reuil,

„ reuil, wie wir sie hernach fanden 49° 5′, und
„ folglich die Digreßion des Polar-Sterns 3° 46′,
„ und also blieb noch ein Grad 9 Minuten übrig,
„ um so viel die Linie GI von Norden gegen We-
„ sten abweichet. Und weil auch die Linien GI und
„ GE einen Winckel von 178° 25′ gegen Abend
„ miteinander machen, und dieser Winckel, wenn
„ die Abweichung der Linie GI hinzu gethan wird,
„ nur 179° 34′ beträgt; So folget hieraus, daß
„ GE um 26 Minuten von Mittag gegen Abend
„ abweichet.

„ Das folgende Jahr, und zwar im Monath
„ October, erwehlten wir zu Sourdon in der Linie
„ NV einen Ort auf freyem Felde, wo man den
„ Glocken-Thurm unserer lieben Frauen zu Ami-
„ ens entdecken kunte, und observirten auf nur be-
„ schriebene Art zu vielenmalen, daß diese Linie
„ NV um 18° 55 von Norden gegen Westen ab-
„ weichet, woraus gar leicht zu schliessen war, daß
„ NI um 2° 9′ 10″ von Mittag gegen Morgen ab-
„ weichet.

„ Diese letztern Observationen geschahen zu
„ der Zeit, da sich der Polar-Stern gleich nach
„ dem Untergange der Sonne in seiner grösten
„ Digreßion befande, und daher fügte es sich, daß
„ wir die gantze Observation auf einmal vollbrin-
„ gen kunten, und das Instrument in seiner Lage
„ zu lassen nicht nöthig hatten: denn dieses ist auch
„ einer von denen Vortheilen, so die Fern-Gläser
„ gewähren, daß man die Sterne anderer Grösse
„ auch in der grösten Klarheit der Demmerung,
„ durch dieselben entdecken, und die Sterne erster

„ Grösse bey völligem Sonnenschein observiren
„ kan, welches der Astronomie ungemein zu statten
„ kommen wird. Wir haben damit noch viel
„ schöne Observationen angestellet, welche durch
„ den Druck sollen bekannt gemacht werden.

„ Wenn man nun annimmt, daß die Mittags-
„ Linie von Sourdon gegen Norden verlängert
„ sey, bis sie den Parallel-Circkel von Amiens im
„ Punct β berühret, um den recht wincklichten Tri-
„ angel N β V zu machen. Da auch ferner der
„ Winckel der Abweichung V N β 18° 55′ groß ist,
„ und die Hypothenuse NV 11161 Toisen 4 Schu-
„ he gefunden worden, so folgt hieraus, daß die
„ südliche Weite N β zwischen den Parallel-Cir-
„ ckeln von Sourdon und Amiens 10559 Toisen
„ 3 Schuhe ausmacht, und der zwischen Amiens
„ und der Mittags-Linie von Sourdon inneliegen-
„ de Bogen des Parallel-Circkels V β 3617 Toi-
„ sen 4 Schuhe beträget.

„ Wenn man weiter setzet, daß die Mittags-
„ Linie von Sourdon gegen Mittag verlängert sey,
„ bis selbige den Parallel-Circkel von Malvoisine
„ im Puncte α berührt, und daß eben diese Mit-
„ tags-Linie durch die Perpendicular-Linien G δ,
„ I γ, so die Parallel-Circkel von Mareuil und
„ Sourdon vorstellen, in drey Theile getheilet wor-
„ den, wie auch daß die besondere Mittags-Linien
„ eben dieser Oerter, nemlich G ε von Mareuil nach
„ Malvoisine, und I θ von Clermont nach Ma-
„ reuil gezogen seyn, so ergiebt sich
„ Im Triangel N γ I der in γ rechtwincklicht ist
„ N I von 18907 Toisen

„ γNI

„ γ N I 2° 9′ 10″
„ Folglich N γ 18893 Toisen 3 Schuhe
„ und γ I 710 Toisen.
„ Im Triangel G I θ der in θ rechtwincklicht ist
„ G I 17564 Toisen.
„ G I θ 1° 9′
„ Folglich I θ oder γ δ 17560 Toisen 3 Schuhe
„ und G θ 352 Toisen.
„ Im Triangel G E ε der in ε rechtwincklicht ist.
„ G E 31895 Toisen.
„ E G ε 0° 26′
„ Folglich G ε oder δ α 31894 Toisen
„ und E ε 241 Toisen 3 Schuhe.

„ Die drey Linien N γ, I θ, G ε, machen zusam-
„ men die gantze Weite zwischen den Parallel-
„ Circkeln von Sourdon und Malvoisine aus, wel-
„ che 68347 Toisen 3 Schuhe beträgt, wenn man
„ zu dieser die Weite zwischen den Parallel-Cir-
„ ckeln von Sourdon und Amiens, welche von
„ 10559 Toisen 3 Schuhe gefunden worden, hin-
„ zu thut, wird man die Weite zwischen Malvoi-
„ sine und dem Parallel-Circkel von Amiens,
„ 78907 Toisen lang bekommen.

„ Und obwohl in der That die vier Linien, da-
„ raus diese gantze Weite bestehet, als Seiten ei-
„ nes Viel-Eckes, welches man um die Erde hät-
„ te ziehen wollen, anzusehen seyn, und nach der
„ Schärffe der Geometrie wahr ist, daß der Um-
„ kreiß eines solchen Viel-Eckes grösser als der Um-
„ fang der Erde seyn würde, so ist dennoch in ge-
„ genwärtigem Falle der Unterschied so geringe, daß
„ es keinen Nutzen haben würde darauf zu sehen,

„ weil nicht 3 Schuhe Uberschuß auf einen Grad
„ kommen ; Man kan also alle diese besondern Li-
„ nien, daraus die gantze Weite N α entstanden,
„ als nicht mercklich von der Krümme eines Mit-
„ tags-Circkels unterschieden, ansehen.

„ Da wir übrigens die Lage der Thürme un-
„ serer lieben Frauen zu Paris und des Observa-
„ torium schon oben ausfindig gemacht haben, wird
„ es uns nun nicht schwer fallen, auch die Weiten
„ eben dieser Oerter von den Parallel-Circkeln von
„ Malvoisine und Amiens zu bestimmen.

„ Denn wenn man anfänglich von GD, wel-
„ ches 25643 Toisen beträgt, DS, so oben 12795
„ Toisen groß gefunden worden, abziehet, so blei-
„ ben 12848 Toisen vor GS übrig, welches die
„ Weite zwischen Mareuil und denen Thürmen zu
„ unserer lieben Frauen ist. Diese Linie GS macht
„ mit GE einen Winckel von 12° 34′ 30″ gegen
„ Abend, und folglich weicht sie auch 13° 0′ 30″
„ gegen Abend ab. Wenn also S η Perpendicular
„ auf die Mittags-Linie zu Mareuil gezogen wird,
„ welche einen Bogen des Parallel-Circkels derer
„ Thürme unserer lieben Frauen vorstellet, so hat
„ man

„ Im Triangel G η S der in η recht winckelicht ist

„	SG	12848	Toisen	
„	η GS	13°	0′	30″
„	Folglich G η	12518	Toisen	
„	und S η	2892	Toisen.	

„ Wenn man dahero von G ε, welches 31894
„ Toisen hält, G η so 12518 Toisen ist, abziehet,
„ bleibet η ε von 19376 Toisen vor die Weite zwi-
„ schen

„ schen den Parallel-Circkeln von unserer lieben
„ Frauen und Malvoisine übrig; welches sich auch
„ durch nachstehende Rechnung erweisen lässet.

„ Im Triangel SDE ist

„	SDE	128°	5′	30″
„	SD	12795	Toisen	
„	DE	8871	Toisen	
„	Folglich ES	19556	Toisen	
„	und DES	30°	59′	30″
„	Es ist aber DEG	39	12	30
„	und also SEG	8	13	0

„ Da nun ferner EG 26 Minuten von Nor-
„ den gegen Osten abweichet, so weicht ES 7° 47′
„ von Norden gegen Westen ab, und weil die
„ Länge von eben dieser Linie ES 19556 Toisen be-
„ trägt, so folgt hieraus, daß die Weite zwischen
„ den Parallel-Circkeln von unserer lieben Frau-
„ en und Malvoisine, wie vermöge der ersten Rech-
„ nung, 19376 Toisen ist.

„ Endlich im Triangel ZDE

„	ZDE	129°	18′	
„	ZD	11757	Toisen	
„	DE	8871	Toisen	
„	Folglich EZ	18685	Toisen	
„	und DEZ	29°	8′	30″
„	da aber DEZ	30	59	20
„	So ist SEZ	1	50	30

„ Wenn dieser letzte Winckel SEZ zu 7° 47′
„ als der oben gefundenen Abweichung der Linie
„ ES hinzu gethan wird, so kommt die Abweichung
„ vor EZ von 9° 38′. Es ist aber eben diese Li-
„ nie EZ 18685 Toisen lang. Solchemnach ist

„ nach geschehener Reduction die Weite zwischen
„ den Parallel-Circkeln von Malvoisine und den
„ Observatorium 1842 1 Toisen, und zwischen den
„ Parallel-Circkeln von unserer lieben Frauen und
„ den Observatorium 955 Toisen 3 Schuhe.

„ Sind jemahls zu Ausmessung der Erde ge-
„ naue und richtige Observationen nöthig, so ist es
„ vornehmlich bey Bestimmung der Unterschiede
„ derer Breiten, weil der Fehler einer eintzigen
„ Minute 951 Toisen beträgt, welche durchge-
„ hends so vielmahl vervielfältiget werden, als
„ die gemessene Weite in dem gantzen Umfange
„ der Erde enthalten ist.

„ Um nun so viel als möglich zu der erfor-
„ derten Richtigkeit zu gelangen, ließ man ein
„ grosses eisernes Instrument, mit aufrechtstehen-
„ den Stücken, wie am Quadranten machen, so
„ an denen nöthigen Enden mit Kupffer bedecket
„ war. Der Rand, welcher nur ohngefehr den
„ zwantzigsten Theil von dem Umfange eines Cir-
„ ckels von 10 Schuhen im Radius beträgt, ist
„ durch Transversal-Linien bis auf Drittheile ei-
„ ner Minute sehr deutlich eingetheilet.

„ Bey diesem Instrument dienet ein 10schuhi-
„ ges Fern-Glas an statt derer Durchsichten. Und
„ weil man in der Nacht die Fäden des Fern-Gla-
„ ses nicht sehen kan, wurden sie an dessen obern
„ Ende oder durch ein von der Seite gemachtes
„ Loch, erleuchtet.

„ Der Perpendicul war in einer von über-
„ zinnten eisern Blech gemachten Röhre einge-
„ schlossen, welche ihn gäntzlich vor dem Winde

„ be-

„ bewahrete und es wurde über dieses noch alle-
„ zeit in einem umschlossenen Orte observiret, des-
„ sen Dach zu dem Ende durchbrochen war.

„ Damit aber mit diesem Instrumente, die Un-
„ terschiede der Breiten von Malvoisine, Sourdon
„ und Amiens konten genommen werden, erwehl-
„ ten wir den Stern, den man das Knie der Cas-
„ siopea nennet, welcher 9 oder 10 Grade weit
„ vom Zenith gegen Norden, und ohngefehr nach
„ der Zeit 28′ 46″ nach dem Polar-Stern in den
„ Mittags-Circkel kommt. Ein dem Zenith nä-
„ herer Stern würde weit schwerer zu observiren
„ gewesen seyn, und wenn noch über dieses der
„ Stern zwischen zwey Zeniths innegestanden
„ hätte, so würde ein villeicht nicht gäntzlich ent-
„ deckter Fehler des Instruments in der scheinba-
„ ren Weite der beyden Zeniths seyn verdoppelt
„ worden, weil man alsdenn die Summa beyder
„ Observationen hätte nehmen müssen; da hinge-
„ gen wenn ein Stern allezeit auf einer Seite des
„ Himmels observiret wird, man nur den Unter-
„ scheid der Observationen zu nehmen hat, wel-
„ cher nicht leicht unrichtig seyn kan, wenn nur das
„ Instrument wohl gerichtet und getheilet ist, ge-
„ setzt, daß auch die Durchsichten falsch wären.

„ Die Abweichung des Knies der Cassiopea
„ nimmt jährlich ohngefehr um 20″ zu. Wir
„ hätten also lieber einen weniger veränderlichen
„ Stern erwehlet, als z. E. den hellen Stern in
„ der Leyer, oder einen im Schwan; Aber wir
„ musten besorgen, daß die Sonne diesen Ster-
„ nen, ehe als wir unsere Observationen hätten zu

„ Ende bringen können, gar zu nahe gekommen
„ wäre.

„ Wir fiengen, wie ordentlicher Weise geschiehet,
„ die Observationen am Himmel durch Messung
„ der Pol-Höhe mit dem Quadranten an, und ob-
„ servirten alle Abende ohngefehr zwey oder drey
„ Stunden vorhero, ehe das Knie der Caßiopea
„ in den Mittags-Circkel kam, mit eben diesem
„ Quadranten eine Höhe dieses Sterns, wobey
„ wir den Augenblick der Observation, durch Hülf-
„ fe einer Pendul-Uhr, welche halbe Secunden
„ zeigte, und nach der täglichen Bewegung der
„ Fix-Sterne gerichtet war, bemercketen. Wir
„ funden hernach durch Rechnung, um welche
„ Stunde und in welchem Augenblicke eben dieser
„ Uhr, das Knie der Caßiopea in Mittags-Circkel
„ seyn solte; und auf diese Art richteten wir in
„ zwey oder drey Abenden das grosse Instrument
„ genau in die Fläche des Mittags-Circkels auf
„ den Ort, wo dieser Stern durchgehen solte, und
„ liessen es in dieser Lage stehen, weil es anderer Ge-
„ stalt schwer ist, mit Observirung dieser Art
„ Höhen, die sich sehr geschwinde verändern, wohl
„ zu rechte zu kommen.

„ Mittägige Weiten gegen Norden, so
„ zwischen dem Zenith, und dem Knie
„ der Caßiopea observiret worden.

„ Im September 1670 zu Malvoisine an einem
„ um 18 Toisen weiter gegen Mittag gelegenen
„ Orte als das Lust-Hauß daselbst 9° 59′ 5″
„ Im September und October zu Sour-

„ don

„ von in dem um 65 Toisen weiter nach
„ Mitternacht als die Kirche gelegenen
„ Priester-Hause 8° 47′ 8″
„ Im October zu Amiens in dem Hause
„ des Königs, welches 75 Toisen weiter
„ als die Kirche gegen Mittag zu liegt 8 36 10

„ Eine jede von diesen Observationen ist aus
„ einer grossen Menge anderer genommen worden,
„ die aufs höchste nicht über 5″ von einander un-
„ terschieden waren, woraus man das Mittel er-
„ wehlet hat. Ubrigens darff man sich nicht be-
„ fremden lassen, daß man hierinnen zu einer so
„ genauen Bestimmung hat gelangen können, wenn
„ man bedencket, daß dieses nicht ohne viel ange-
„ wendete Vorsicht und Sorgfalt geschehen; und
„ daß man sonsten mit einem 10 schuhigen Fern-
„ Glase, bey genauer Observirung eines Fix-
„ Sterns nicht zwey Secunden fehlen muß, daß
„ auch endlich auf dem Instrument, dessen wir uns
„ bedieneten, der dritte Theil einer Minute, we-
„ nigstens eben so groß und deutlich zu sehen war,
„ als eine Minute auf dem Quadranten, der war
„ gebraucht worden, daher also, da man auf die-
„ sem Quadranten ein Viertheil einer Minute
„ ziemlich genau bestimmen, und ohngefehr bis 10
„ Secunden schliessen konte, hier mit diesem In-
„ strument mit ohngefehr 3 Secunden, ein gleiches
„ zu erhalten ware.

Unterschiede derer Breiten.

„ Von Malvoisine nach Sourdon 1° 11′ 57″
„ Von Malvoisine nach Amiens 1 22 55

„ Die zwischen denen Observationen verflos-

„ sene

„ sene Zeit, erforderte zwar von dem ersten dieser
„ Unterschiede 1″ und folglich diesem gemäß von
„ dem letzten $1\frac{1}{2}$ Secunde abzuziehen, wir haben
„ aber den Schein einer allzu grossen angemaßten
„ Richtigkeit zu vermeiden, diese Verbesserung
„ nicht geachtet.

„ Wenn nun alle vorher gesetzte Observationen
„ zum Grunde gelegt werden, so ist die Grösse ei-
„ nes Grades auf der Erde leicht daraus zu schlies-
„ sen. Zu dem Ende ist in Betrachtung zu zie-
„ hen, daß die zu Malvoisine am Himmel angestell-
„ ten Observationen 18 Toisen weiter gegen Mit-
„ tag als der Punct E geschehen sind, daß wir im
„ Gegentheil zu Sourdon 65 Toisen weiter gegen
„ Norden waren, als der Punct N, und daß sol-
„ chergestalt 83 Toisen zu der Weite von 68347
„ Toisen 3 Schuhen zwischen den Parallel-Cir-
„ ckeln von Malvoisine und Sourdon müssen hin-
„ zu gesetzet werden, auf welche Art vor den am
„ Himmel observirten Unterschied von 1° 11′ 57″
„ auf der Erde eine mittägige Weite von 68430
„ Toisen 3 Schuhen kommt. Hieraus kan man
„ endlich schliessen, daß diesem gemäß ein Grad
„ 57064 Toisen 3 Schuhe hält.

„ Die Rechnung, so durch die Weite von A-
„ miens gemacht worden, weicht von denen vori-
„ gen wenig ab: Denn die Weite zwischen dem
„ Parallel-Circkel unserer lieben Frauen von A-
„ miens, und dem Parallel-Circkel des Lust-Hau-
„ ses zu Malvoisine ist 78907 Toisen. Hiervon
„ muß man auf der Seite von Amiens vor den Ort
„ der Observationen 75 Toisen abziehen, und hin-

„ ge-

„ gegen 18 Toisen von Malvoisine darzu thun, so
„ bekommt man nach Anstellung aller dieser Ver-
„ gleichungen vor den Unterschied von 1° 22′ 55″
„ 78850 Toisen, und daher wird diesem gemäß ein
„ Grad 57057 Toisen halten, welche Zahl der er-
„ stern so nahe kommt, daß wir uns darüber ver-
„ wundert haben, zumal da diese beyde Rechnun-
„ gen noch gleichförmiger würden gewesen seyn,
„ wenn wir die unterlassene Verbesserung bey de-
„ nen Unterschieden der Breite beobachtet hätten.
„ Es kan seyn, daß dieses lediglich ohngefehr ge-
„ schicht, weil wir aller möglichen Sorgfalt ohn-
„ geachtet bey jeder Observation nicht vor zwey
„ Secunden, und folglich den Werth von ohnge-
„ fehr 32 Toisen stehen konten. Wir können a-
„ ber doch mit einiger Gewißheit sagen, daß wir
„ von dem wahren Maaße eines Grads nicht weit
„ entfernet sind, ob man wohl durch Ausmessung
„ einer noch grössern Weite, als die zwischen Mal-
„ voisine und Amiens ist, mit gleichem Fleiß und
„ eben solchen Instrumenten zu einer noch genau-
„ ern Bestimmung gelangen könte. Wir wollen
„ unterdessen bey der geraden Zahl von 57060
„ Toisen, vor einen Grad in einem grossen Circkel
„ der Erde bleiben.

„ Hier ist hauptsächlich das von den Pendul-
„ Uhren genommene Maaß, welches wir (im 4ten
„ Artickel) vor allgemein, und wenigstens unverän-
„ derlich angenommen haben, und das sich zu der
„ Pariser Toise wie 881 zu 864 verhält, zu ge-
„ brauchen. Denn nach dieser Verhältniß ist ein
„ Grad 55959 allgemeine Toisen, derer jede zwey

„ Län-

„ Längen eines Penduli von Secunden mittler Zeit
„ in sich begreifft, daß also nur noch 41 solche Toi-
„ sen auf einen gantzen Grad zu Erfüllung der Zahl
„ 56000 fehlen, in welchem Fall der Grad solche
„ 28 allgemeine Meilen halten würde, wie sie schon
„ bestimmet worden. Und damit auch die Frem-
„ den sich diese Arbeit zu Nutze machen können,
„ ohne nöthig zu haben, die Länge eines Secunden-
„ Penduli zu gebrauchen, so fügen wir hier die
„ Grösse eines Grads nach verschiedenen beson-
„ dern Maaßen, die wir haben in Erfahrung brin-
„ gen können, bey:

„ Gesetzt, der Pariser Schuh halte	1440	Theile,
„ So ist der Rheinländische oder Leydner	1390	
„ Der Londinische	1350	
„ Der Bolognesische	1686	
„ Die Florentinische Elle	2580	

„ Der Grad eines grossen Circkels der Er-
„ de nach denen Maaßen verschiede-
„ ner Länder.
„

„ Toisen des Chatelet zu Paris	57060	
„ Bologneser Schritte	58481	
„ Rheinländische Ruthen jede von 12 Schu- hen	29556	
„ Pariser Meilen jede von 2000 Toisen		$28\frac{1}{4}$
„ Mittlere Frantzösische Meilen, jede ohngefehr von 2282 Toisen		25
„ See-Meilen jede von 2853 Toisen		20
„ Engl. Meilen jede von 5000 Schuhen		$73\frac{7}{200}$
„ Florentinische Meilen jede von 3000 Ellen		$63\frac{7}{10}$

„ Um-

Umfang der Erde.

„ Pariser Toisen 20541600
„ Meilen, derer 25 auf einen Grad gehen 9000
„ See-Meilen, 20 auf einen Grad 7200

Diameter der Erde.

„ Pariser Toisen 6538594
„ Meilen, derer 25 auf einen Grad gehen $2864\frac{56}{71}$
„ See-Meilen $2291\frac{59}{71}$

„ Man könte sagen, daß weil wir die Erd-Kugel durch die Spitzen der Berge, oder höher als die übrig gelegenen Oerter gemessen, hieraus folgen müste, daß der Grad, so wie er von uns nur jetzo ist bestimmet worden, grösser sey, als wir ihn würden befunden haben, wenn wir jederzeit längst dem Ufer des Meeres hingegangen wären, daher es scheinen will, daß das wahre Maaß viel kleiner seyn solte; Um aber zu zeigen, wie weit dieses Statt finde, so wollen wir setzen, daß die Linie von Malvoisine bis Sourdon in ihrer gantzen Länge, noch ohngefehr 35 Meilen von dem See-Ufer gleichweit entfernet sey; und daß denen auf der Seine angestellten Versuchen gemäß, die durch diese Linie streichende Flüsse, auf eine Meile ohngefehr fünff Schuhe Fall haben, so wird solches aufs höchste bis an das Meer 30 Toisen Gefälle austragen; wenn nun hierzu ohngefehr noch 50 Toisen vor die Höhe, so unsere Linie über die Flüsse haben kan, gesetzt werden, so findet sich diese Linie ohngefehr 80 Toisen über den See-Horizont erhaben, woraus ferner folgen würde, daß ein Grad auf dem Meer ohngefehr 8 Schuhe kleiner seyn würde, als wir ihn auf der

„ Erde

„ Erde gefunden haben, welcher Unterschied bey
„ diesem Falle nicht in Betrachtung kömmt.

„ Es wird folglich nicht schwer seyn die Unter-
„ schiede der Pol-Höhen vor alle die Oerter, derer
„ mittägigen Weite wir berechnet haben, zu fin-
„ den, weil man nur eben dieselbigen Weiten in
„ Minuten und Secunden nach dem Werth des
„ Grades verwandeln darff.

Unterschiede derer Pol-Höhen.

„ Zwi-	dem Pariser Observatorium	19′	22″
„ schen	Unserer lieben Frauen zu Paris	20	22
„ Mal-	Mareuil	33	32
„ voisine	Clermont	52	0
„ und	Sourdon	71	52
	Unserer lieben Frauen zu Amiens	82	58
„ Zwischen Unser lieben Frauen zu Paris und Unser lieben Frauen zu Amiens		62	36

„ Die Pol-Höhe von Paris ist im Garten der
„ Königlichen Bibliotheck durch verschiedene im
„ Winter-Solstitio an dem Polar-Stern ange-
„ stellte Observationen jederzeit 48° 53′ groß be-
„ funden worden; davon sind 50″ wegzunehmen,
„ um die Pariser Pol-Höhe an dem Orte, wo die
„ Thürme unserer lieben Frauen Kirche stehen von
„ 48° 52′ 10″ zu haben; oder wenn man noch lie-
„ ber die Stadt Paris durch ihr Mittel zwischen
„ den Thoren St. Martin und St. Jacob, wel-
„ ches ohngefehr bey St. Jaques de la Boucherie
„ fällt, bezeichnen will, so wird die Pariser Pol-
„ Höhe 48° 52′ 20″ seyn, und wir sind gewiß, wenn
„ anders die Pol-Höhen fix sind, daß an dieser
„ wenig wird zu ändern seyn, wenn man sie auf

„ dem

„ dem Observatorium noch genauer solte heraus
„ bringen können. Die Refractionen, so der Po-
„ lar-Stern haben kan, setzen wir jetzo bey Seite,
„ welches mit der Zeit wird ausgemacht werden.
„ Nachdem nun die Pol-Höhe unserer lieben
„ Frauen zu Paris fest gestellet, so wollen wir fol-
„ gende Pol-Höhen denen nur bestimmten Unter-
„ schieden gemäß, darauf gründen.

„ **Breiten und Pol-Höhen.**

„ Von Malvoisine	48°	31′	48″
„ Des Observatorium	48	51	10
„ Unserer lieben Frauen zu Paris	48	52	10
„ Mareuil	49	5	20
„ Clermont	49	23	48
„ Sourdon	49	43	40
„ Unserer lieben Frauen zu Amiens	49	54	46

„ Die Unterschiede der Längen von eben diesen
„ Oertern erfordern ein wenig mehr Rechnung als
„ die Unterschiede der Breiten: Denn nachdem in
„ einem Parallel-Circkel die Weite zwischen den
„ Mittags-Circkeln zweyer Oerter gefunden wor-
„ den, hat man diese Weite auf diejenige reducirt,
„ die im Aequator zwischen eben diesen Mittags-
„ Circkeln seyn würde, und selbige nach obstehender
„ Tabelle in Minuten und Secunden eines grossen
„ Circkels verwandelt. Auf diese Art ist

„ Sourdon	östlicher als	Amiens	5′	54″
„ Clermont		Sourdon	1	9
„ Mareuil		Clermont	0	34
„ Mareuil		Malvoisine	0	20
„ Mareuil		Paris.	4	37

Das VII. Capitel.

Gedancken über des Herrn Picards Ausmessung der Erde.

WIr haben oben angemercket, daß wenn wir uns nach des Herrn Picards Haupt-Triangeln richten, die aus selbigen heraus kommende Grösse der Seiten, kleiner als diejenige ist, so durch die andern Triangel bestimmet worden, und die er zu seiner Ausmessung gebraucht hat.

Nachdem nun also die Grösse dieser Seiten feste gestellet, so haben wir sie im I. Capitel des andern Theils pag. 261. auf die Mittags-Linie des Observatorium reducirt, und die Weite zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Sourdon 49905 Toisen 4 Schuhe groß gefunden. Wenn nun dieses Maaß zu der Weite zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Malvoisine, so im VII. Capitel des ersten Theils p. 83. von 18420 Toisen gefunden worden, hinzu gethan wird, so kommt die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Sourdon und Malvoisine, nemlich 68325 Toisen 4 Schuhe heraus, welche um 21 Toisen 5 Schuhe kleiner, als nach Herr Picards Bestimmung ist. Thut man hierzu noch 83 Toisen, weil die Observationen am Himmel 18 Toisen südlicher als das Lust-Haus zu Malvoisine, und 65 Toisen nördlicher als der Glocken-Thurm zu Sourdon angestellet worden, so kommen 68408

Toisen 4 Schuhe vor die am Himmel zwischen den Parallel-Circkeln von Sourdon und Malvoisine observirte Weite.

Gleicher massen ist im I. Capitel des andern Theils pag. 297. die Weite zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Amiens 60445 Toisen, ein Schuh groß befunden worden, welche mit der Weite zwischen den Parallel-Circkeln des Observatorium und Malvoisine von 18420 Toisen, zusammen genommen, vor die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Malvoisine und Amiens 78865 Toisen einen Schuh geben, welches 42 Toisen weniger ist, als Herr Picard gefunden hat. Wenn man von dieser Weite 57 Toisen abziehet, und selbige solchergestalt auf den Ort, wo die Observationen der Sterne vorgenommen worden, reducirt, wird man 78808 Toisen vor die am Himmel observirte Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Malvoisine und Amiens übrig behalten.

Es ist ferner in Betrachtung zu ziehen, daß, wie es scheinet, Herr Picard in denen von ihm observirten Weiten der Sterne vom Zenith nicht zugleich mit auf die Refraction gesehen habe, wovon er noch nicht vollkommene Erkänntniß hatte, wie aus seiner Bestimmung der Pol-Höhe von Paris und dem Observatorium leicht zu ersehen ist, allwo er saget, daß er die Refractionen, so der Polar-Stern haben könte, bey Seite setze, als wovon man mit der Zeit mehr Licht würde haben können. Wenn man aber diese mit in Betrachtung ziehet, so wird sich finden, daß zu der zwischen dem Zenith und

dem Knie der Caßiopea zu Malvoisine observirten Weite von 9° 59′ 5″ noch 10 Secunden, und zu der zu Sourdon observirten Weite eben dieses Sterns vom Zenith von 8° 47′ 8″ noch 8″ 47‴, und zu eben dessen zu Amiens observirten Weite vom Zenith von 8° 36′ 10″ noch 8″ 36‴ hinzu kommen müssen. Worauf man die wahre Weite dieses Sterns vom Zenith zu Malvoisine 9° 59′ 15″ 0‴

Vom Zenith zu Sourdon	8	47	16	47
Von dem Zenith zu Amiens	8	36	18	36

groß bekommet.

Folglich wird der Unterschied der Breite zwischen Malvoisine und Sourdon	1	11	58	13
Und zwischen Malvoisine und Amiens	1	22	56	24

seyn.

Wenn die Zahl der in diesen Weiten observirten Toisen durch die Unterschiede der Breite dividiret wird, bekommt man vor die Grösse eines Grades in einem Mittags-Circkel, zwischen den Parallel-Circkeln von Malvoisine und Sourdon 57030 Toisen, und also 34 Toisen weniger als nach Herrn Picards Bestimmung; und zwischen den Parallel-Circkeln von Malvoisine und Amiens 57010 Toisen, welches um 47 Toisen weniger ist als Herr Picard haben will. Diese letzte Bestimmung des Grades, welcher sich weiter nach Norden erstrecket, bestätiget dasjenige, was wir oben im IV. Capitel des andern Theils angemercket haben, daß nemlich die Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel, bey ihrer Näherung zum Pol kleiner, bey ihrer Entfernung hingegen grösser wird. Endlich ist auch noch allhier zu bemercken, daß, da Herr Picard die Pol-

Höhe des Observatorium 48° 51′ 10″ groß bestimmet, selbige nach Abzug der Refraction, wovon vorjetzo ziemlich genaue Regeln vorhanden sind, und welche in dieser Höhe 52 Secunden beträgt, 48° 50′ 18″ ausmacht, welches nur 8 Secunden von derjenigen, so schon durch verschiedene Observationen bestimmet worden, und wir noch gegenwärtig observiren, unterschieden ist. Woraus erhellet, daß in denen Pol-Höhen verschiedener Oerter auf der Erden, keine merckliche Veränderung statt findet, und daß man die Axe der Erde vor unbeweglich annehmen kan.

Wenn man auf gleiche Weise die Refraction von denen durch Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde angegebenen Pol-Höhen abziehet, wird man selbige auf folgende Art verbessert erhalten.

Breiten und Pol-Höhen.

Malvoisine	48°	30′	55″
Das Observatorium	48	50	18
Unserer lieben Frauen zu Paris	48	51	18
Mareuil	49	4	28
Clermont	49	22	47
Sourdon	49	42	50
Unserer lieben Frauen zu Amiens	49	53	56

Das VIII. Capitel.

Gedancken über des Snellius Ausmessung der Erde.

In dem Tractat, worinne Snellius die Grösse der Erde bestimmet, und welchen er im Jahr 1617, unter dem Titul Erotosthenes

Batavus heraus gegeben, untersucht er in dem ersten Buche die verschiedenen Versuche seiner Vorgänger, die sie wegen Ausmessung der Erde angestellet, und erzehlt hierauf in dem andern Buche, seine eigene in Holland und Flandern zu Bestimmung der Grösse eines Grades in dem Umfange der Erde gemachte Observationen.

Zu dem Ende maaß er auf einem bey Leyden gelegenen Felde eine Grund-Linie von $326\frac{45}{100}$ Rheinländischen Ruthen; die Ruthe hält 12 Schuhe, und der Pariser Schuh ist zu dem Rheinländischen, davon das Original zu Leyden befindlich, wie solches Herr Picard auf seiner Reise nach Uranienburg an dem Orte selbst gemessen, genau wie 1440 zu 1392, welches vor die Länge dieser Grund-Linie 631 Toisen und ohngefehr einen Schuh giebet.

Von den Enden dieser Grund-Linie observirte er die Winckel zwischen den Thürmen zu Leyden und Soeterwoude mit einem küpffernen Quadranten von ohngefehr zwey Schuhen im Radius, dessen Rand von zwey zu zwey Minuten getheilet war, daß man also gar leichtlich jede Minute unterscheiden konte, und funde durch Hülffe der Trigonometrie die Weite zwischen diesen beyden Thürmen von $1092\frac{1}{100}$ Ruthen oder 2111 Toisen 5 Schuhen.

Diese Weite nahm er zur Grund-Linie und zum Grunde seines gantzen Werckes, und bediente sich derselben zu Geometrischer Bestimmung der Lage der vornehmsten Holländischen und einiger Flandrischen Städte, und endigte seine Ausmes-

sung gegen Norden zu Alcmaer und gegen Süden zu Bergenopzoom. Nachdem er nun zu Leyden eine Mittags-Linie gezogen, so observirte er, daß der Thurm zu Goude 44° 49′ 48″ davon gegen Morgen abwiche, und weil ihm die Winckel der Lage zwischen Goude und denen übrigen in seinen Ausmessungen begriffenen Städten bekannt waren, so bestimmte er, den zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden inneliegenden Theil des Mittags-Circkels auf 14214 und $\frac{9}{10}$ Ruthen, und zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom auf 34018 und $\frac{2}{10}$ Ruthen.

Er nahm ferner mit einen küpffernen Quadranten von fünff und einem halben Schuh im Radius die Pol-Höhe dieser drey Städte. Die Pol-Höhe von Alcmaer fand er von 52° 40$\frac{1}{2}$′, die von Leyden von 52° 10$\frac{1}{2}$′, und die von Bergenopzoom von 51° 29′. Und nachdem er fernerhin wegen des Unterschieds zwischen den Oertern, wo er die Winckel der Lage observiret, und denen, wo er die Pol-Höhe genommen, von der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom 88 Toisen abgezogen, so bekam er vor den zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom enthaltenen Bogen des Mittags-Circkels, der 1° 11$\frac{1}{2}$′ groß ist, 33930 Ruthen, welches vor die Grösse eines Grades im Umfange der Erde 28473 Ruthen giebet.

Als er nun gleichergestalt zu 14215 Ruthen, nehmlich der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden, um die Oerter, wo

er die Winckel der Lage observiret, auf diejenigen, wo er die Pol-Höhe genommen, zu reduciren, 40 Toisen hinzu gethan, so bekam er vor die 30 Minuten Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden 14255 Toisen, woraus vor die Grösse eines Grades 28510 Ruthen kommen. Damit er nun eine gerade Zahl hätte, nahm er das Mittel zwischen diesen beyden von einander unterschiedenen Bestimmungen, und rechnete 28500 Rheinländische Ruthen auf einen Grad, welche nach unserm Maaße 55100 Pariser Toisen austragen.

Diese Art des Snellius, die Mittags-Linie zu beschreiben, ist mit der unsrigen einerley, wiewohl uns hierbey scheinen will, daß seine würcklich gemessene Grund-Linie, welche nur 631 Toisen beträgt, sehr klein sey, und daß unter seinen Triangeln einige mit sehr spitzen, und nicht unmittelbar observirten Winckeln vorkommen, welches ziemliche Fehler hat verursachen können. Da er aber seine Ausmessungen durch eine neue fast eben so grosse Grund-Linie richtig zu machen gesucht, so wollen wir seine Observationen von den Winckeln der Lage, so wie er sie angiebt, annehmen und untersuchen, wie groß ein Grad aus der von mir observirten Pol-Höhe einiger in seinen Triangeln begriffener Holländischen Städte heraus komme.

Während meines Aufenthalts in Holland, wohin ich einen Octanten von drey Schuhen im Radius, den wir seit der wegen der Mittags-Linie angestellten Reise gebraucht hatten, und welcher im 6 Capitel des I. Theils beschrieben ist,

mit

mit mir genommen hatte, observirte ich den 10ten Nov. des 1697 Jahres zu Rotterdam, einer der südlichsten Städte dieser Provintz, die scheinbare Mittags-Höhe des Polar-Sterns von 54° 16′ 5″. Wenn 42 Secunden, als die Refraction vor diese Höhe, davon abgezogen werden, bekommt man die wahre Höhe des Polar-Sterns zu Rotterdam von 54° 15′ 23″. Hierauf gieng ich nach Alcmaer, der Haupt-Stadt von Nord Holland und observirte daselbst die scheinbare Mittags-Höhe des Polar-Sterns von 54° 58′ 10″. Wenn hiervon 41 Secunden vor die Refraction abgezogen werden, bleibt die wahre Höhe des Polar-Sterns zu Alcmaer 54° 57′ 29″.

Der Unterschied dieser Höhen so 0° 42′ 6″ beträgt, ist der zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Rotterdam enthaltene Bogen des Mittags-Circkels. Also kommt es nur darauf an, zu wissen, wie viel Toisen in diesem Bogen des Mittags-Circkels enthalten sind, und nachgehends die Grösse eines Grads im Umfange der Erde zu bestimmen. Dieses kan man aus des Snellius Observationen folgender gestalt herausbringen.

Im 9ten Capitel seines andern Buchs giebt er den Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden von 14214 und $\frac{9}{10}$ Ruthen an. Zu Leyden hatte er observiret, daß der Thurm zu Goude 44° 49′ 48″ von der Mittags-Linie gegen Morgen abwiche, und in der 5ten Aufgabe, setzt er den von Leyden aus, zwischen Goude und Rotterdam observirten Winckel 43° 36′, um welche Goude so viel östlicher sey. Also kommt vor

die Abweichung des Thurms zu Rotterdam von der Leydnischen Mittags-Linie 1° 13′ 49″ gegen Morgen, und da folglich die Weite zwischen Leyden und Rotterdam von $6972\frac{3}{10}$ Ruthen, vermöge der 4ten Aufgabe, bekannt, so wird der zwischen Parallel-Circkeln von Leyden und Rotterdam inneliegende Bogen des Mittags-Circkels von 6970 Ruthen seyn; Wenn diese zu der vorhin bestimmten Weite, zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden, von $14214\frac{9}{10}$ Ruthen, hinzu gethan werden, so erhält man vor die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Rotterdam 21185 Ruthen, welche nach Pariser Maaß 40958 Toisen betragen. Der Ort, wo ich zu Alcmaer observiret habe, liegt nach dem Grund-Risse dieser Stadt, 30 bis 40 Toisen weiter gegen Mittag als der Thurm der grossen Kirche, wo Snellius observiret hatte; und der Ort, wo ich meine Observationen zu Rotterdam angestellet habe, liegt 30 bis 40 Toisen Nördlicher als der Thurm der grossen Kirche, wo vermuthlich Snellius observiret hat, indem in meinem Tage-Buche angemerckt finde, daß sich selbiger wegen seiner grossen Höhe vor allen andern ausnimmt.

Da nun von den Oertern, wo ich observiret habe, der eine mehr gegen Süden, der andere mehr gegen Norden zu liegt, als die Oerter, wo Snellius seine Observationen angestellet, so bekommt man, wenn man ihren Unterschied zusammen nimmt, 60 Toisen, welche von 40958 Toisen der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer

maer und Rotterdam müssen abgezogen werden, um 40898 Pariser Toisen, welche dem zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte begriffenen, und durch die Observationen auf 0° 42′ 6″ bestimmten Bogen des Mittags-Circkels zu kommen, zu erhalten.

Wenn man nun setzt: Wie 42′ 6″ zu 60 Minuten, also 40898 Toisen zu einer vierdten Zahl, so kommen vor die Grösse eines Grades im Umfange der Erde 58287 Toisen, welches mehr als 1200 Toisen grösser ist, als das, was wir durch die Triangel der Mittags-Linie gefunden haben, und noch weniger mit des Snellius Maaß übereinkommt, der durch seine Observationen einen Grad nur 28500 Ruthen oder 55100 Pariser Toisen groß gefunden hat.

Dieser Unterschied schiene mir so wichtig, daß ich des Snellius Triangel zu untersuchen, und aus denen in seinem Buche angeführten Observationen von neuen zu berechnen vor nöthig hielte. Hierzu haben mich vornehmlich einige Druckfehler bewogen, welche so gleich in die Augen fallen, und unter andern in zweyten Buche am 173 Blatt, woselbst er in der vierdten Aufgabe die Weite zwischen Leyden und Rotterdam von $6972\frac{3}{10}$ Ruthen bestimmet, da er hingegen in der 5ten Aufgabe eben diese Weite $4883\frac{1}{10}$ Ruthe groß angiebt. In eben derselben Aufgabe setzt er auch den Winckel E A F von 39° 53′ und den Winckel A F E von 86° 37′ da man hingegen aus der Figur siehet, daß man den Winckel A F E von 39° 53′ und den Winckel E A F von 86° 27′, lesen müsse.

Ich

Ich habe also anfänglich aus seiner würcklich-gemessenen Grund-Linie von 326 Ruthen und $\frac{43}{100}$ die Weite zwischen den Thürmen zu Leyden und Soeterwoude ausgerechnet, welche mit derjenigen ziemlich überein trifft, die er von 1092 Ruthen und $\frac{33}{100}$ gefunden; Worauf man in dem aus Leyden, Soeterwoude und dem Haag formirten Triangel, worinne die Weite BE zwischen Leyden und Soeterwoude bekannt, und die Winckel AEB und ABE observiret sind, die Weite AE zwischen den Thürmen im Haag und Leyden eben wie Snellius von 4103$\frac{3}{10}$ Ruthen findet. Da nun jetzo in dem durch den Haag, Leyden und Rotterdam formirten Triangel AEF, die Weite AE von Haag nach Leyden von 4103$\frac{3}{10}$ Ruthen bekannt ist, auch der Winckel AFE, welchen Haag und Leyden mit Rotterdam machen, von 39° 53′ und der Winckel AEF, welchen Haag und Rotterdam mit Leyden machen, von 53° 40′ observiret worden, so habe die Weite AF zwischen Haag und Rotterdam von 5155 Ruthen, und die Weite EF zwischen Leyden und Rotterdam von 6387 Ruthen gefunden. Snellius setzt in seiner vierdten Aufgabe des achten Capit. im II. Buch pag. 173. die Weite AF zwischen Haag und Rotterdam von 5616$\frac{8}{10}$ Ruthen, und also um 462 Ruthen grösser als aus der Rechnung kommt, und die Weite EF zwischen Leyden und Rotterdam von 6972$\frac{3}{10}$ Ruthen, und also um 585 Rheinländische Ruthen, oder 1130 Pariser Toisen grösser als die von uns bestimmte. Hieraus siehet man offenbar, daß entweder in des Snellius Winckeln, oder in seiner Rechnung, ein Fehler stecken, und die Grösse

ei-

eines Grads gantz anders heraus kommen muß, wenn man die Weite von Leyden nach Rotterdam nur gefundener massen 6387 Ruthen setzet. Denn da, nach Snellius Angeben, Rotterdam von der Leydnischen Mittags-Linie 1° 13′ 48″ gegen Morgen abweichet, so kommen vor den Bogen des Mittags-Circkels zwischen den Parallel-Circkeln von Leyden und Rotterdam 6385 Ruthen, welche mit der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden von 14215 Ruthen zusammen genommen, vor die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Rotterdam 20600 Rheinländische Ruthen oder 39827 Pariser Toisen geben, daß also nach Abzug 60 Toisen vor die Reduction der Oerter, wo Snellius observiret hat, auf die Oerter meiner Observationen, 39767 Toisen heraus kommen, welche zu 0° 42′ 6″ gehören, woraus sich die Grösse eines Grades von 56675 Toisen ergiebet.

Dieses Maaß ist ohngefehr 400 Toisen kleiner, als das von uns aus den Triangeln der Mittags-Linie bestimmte, und ist das Mittel zwischen der von Snellius angegebenen Grösse eines Grades von 55100 Toisen und 58287 Toisen, wie wir selbige vorhero durch Vergleichung der von Snellius gemessenen Weiten, mit meinen zu Alcmaer und Rotterdam angestellten Observationen des Polar-Sterns gefunden haben.

Da nun diese drey Bestimmungen der Grösse eines Grades so sehr von einander unterschieden, so haben wir vor nöthig befunden, mit Untersuchung der Snellischen Triangel fortzufahren. In

dem

dem Triangel AES der ersten Aufgabe, so durch Leyden, Haag und Goude formiret worden, worinne alle drey Winckel observiret und die Weite AE zwischen dem Haag und Leyden von 4103 $\frac{1}{10}$ Ruthen bekannt ist, findet man, wie Snellius, vor die Weite zwischen Haag und Goude 5897 Ruthen, 8 Schuhe und zwischen Leyden und Goude 7594 Ruthen 8 Schuhe. Als ich hierauf, dem durch Leyden, Goude und Rotterdam in der 5ten Aufgabe gezogenen Triangel ESF, worinne die Grösse der Seite ES, nehmlich die Weite zwischen Haag und Goude von 5897 Ruthen 8 Schuhen bekannt, und die Winckel SEF und ESF observiret, berechnete, so fand ich vor die Weite von Leyden nach Rotterdam 6973 $\frac{1}{10}$ Ruthen, welche nur eine Ruthe von der unterschieden, die Snellius selbst in der vorhergehenden Aufgabe, wiewohl ausser ihren rechten Ort angiebet, und vor die Weite zwischen Goude und Rotterdam 4883 $\frac{1}{10}$ Ruthe. Snellius setzet in der fünfften Aufgabe Leyden von Rotterdam 4883 $\frac{1}{10}$ Ruthe weit, woraus zu sehen, daß man an statt Leyden, Goude lesen muß, und daß solches ein blosser Druck-Fehler ist. Aber die beyden von einander unterschiedene Bestimmungen der Weite EF zwischen Leyden und Rotterdam, welche aus der Berechnung der Triangel der 4ten und 5ten Aufgabe, eine von 6387, die andere von 6973 Ruthen heraus kommen, weiß ich nicht zusammen zu reimen. Die erste Bestimmung ist mehr unmittelbar, auf die andere aber hat Snellius seine Ausmessung gegründet, und ihre Richtigkeit auch durch andere Triangel zu erweisen gesucht. Allein

lein es ist unter allen diesen kein zu Rotterdam observirter Winckel. Man kan also schliessen, daß entweder in denen Observationen vor den Triangel AEF ein Irrthum ist, oder daß er sich geirret, und einen andern Ort vor Rotterdam angesehen habe, welcher Zufall, wie er selbst gestehet, einem leicht begegnen kan, indem die Observatoren bisweilen einen nahegelegenen Thurm, an statt des gesuchten nehmen, welches ihn auch, alle Winckel der Triangel, so viel möglich zu observiren, bewogen hat. Bey dieser Gelegenheit merckt er eine grosse Menge Schwierigkeiten an, so er bey Ausführung seines Werckes angetroffen, und die ihn gäntzlich davon würden abwendig gemacht haben, wenn er nicht auf den gemeinen Nutzen, und den in vorigen Zeiten auf eben dieses Werck gewendeten Fleiß gesehen hätte.

Nachdem unsere Gedancken über des Snellius Ausmessung der Erde in den Memoiren der Königl. Academie der Wissenschafften vor das Jahr 1702 heraus gekommen waren, schrieb uns Herr Eisenschmid, ein berühmter Mathematicus zu Straßburg, daß er davor hielte, es müste in dem durch den Haag, Leyden und Rotterdam formirten Triangel AEF der vierdten Aufgabe an statt meiner Verbesserung, da ich AFE vor EAF gesetzt, in den Graden eine Aenderung vorgenommen, und der Winckel EAF von 89° 53′, der Winckel AFE aber von 36° 27′ durch Verwandlung der Ziffer 3 in 8 bey dem ersten, und der Ziffer 8 in 3 bey dem andern gesetzt werden; Da aber, wenn man diese Verbesserung wolte statt finden lassen, vor die Weite AF

zwi-

zwischen Haag und Rotterdam 5564 Ruthen, an statt $5616\frac{8}{15}$ Ruthen, wie Snellius angiebet, und vor die Weite EF zwischen Leyden und Rotterdam 6906 Ruthen, und also 66 Ruthen, oder 128 Toisen weniger als Snellius Rechnung gegeben hat, kommen würden, so scheinet uns selbige nicht zulänglich zu seyn.

Es wäre dahero zu wünschen, daß man die Richtigkeit der Triangel, so sich zu Rotterdam endigen, nochmals untersuchen könte, welches durch jemand, der an diesen Oertern sich aufhielte, gar leicht zu verrichten wäre, wenn er oben auf dem Thurme zu Rotterdam seinen Stand nähme, und von da die Winckel der Lage zwischen dem Haag, Leyden, Goude, Dort und Willemstadt observirte.

Damit aber nichts unterlassen werde, was zur Erläuterung dieser Sache dienen kan, so will ich hier untersuchen, was aus denen zu Alcmaer und dem Haag von mir angestellten Observationen heraus kommt. Ich habe zwar die Höhe des Polar-Sterns im Haag nicht observirt, wohl aber daselbst des Mittags vielmal Sonnen-Höhen genommen, und durch deren Hülffe die Pol-Höhe dieser Stadt auf 52° 4′ 13″ bestimmet. Die aus der Observation des Polar-Sterns gezogene Pol-Höhe von Alcmaer beträgt 52° 38′ 34″. Dahero ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und dem Haag 34′ 21″. Snellius hat zu Leyden observirt, daß der Thurm im Haag von der Leydnischen Mittags-Linie 52° 21′ 12″ gegen Abend abwiche. Da nun die Weite zwischen Leyden und dem Haag von $4103\frac{3}{10}$ Ruthen bekannt

ist,

ist, so kommen vor die Weite zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte 2505 Ruthen heraus, welche mit 14215 Ruthen, nemlich der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden zusammen genommen, die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und dem Haag, 16720 Ruthen groß geben, welche zu 0° 34′ 21″, dem zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte inneliegenden Bogen des Mittags-Circkels gehören. Wenn man den Unterschied zwischen den Oertern der beyden Stände des Snellius, und derjenigen wo ich observirt habe, weil er kaum mercklich ist, nicht rechnet, so erhält man vor die Grösse eines Grades 29205 Ruthen oder 56463 Toisen, und also noch weniger, als aus der zwischen Leyden und Rotterdam angenommenen Weite von 6387 Ruthen, wie solche durch Berechnung des Triangels AEF in der vierdten Aufgabe gefunden worden, heraus kömmt.

Die Pol-Höhe zu Alcmaer, so bey dieser letztern Vergleichung gebraucht worden, ist vermöge unserer Observationen 52° 38′ 34″ und also 1′ 56″ kleiner, als Snellius seine, woraus zu sehen, daß nebst denen, in seine Triangel eingeschlichenen Fehlern, auch einige in den Observationen der Sterne, von ihm seyn begangen worden. Wir haben die Pol-Höhe von Bergenopzoom zwar nicht observirt; wenn man sie aber, nach Snellius Angeben 51° 29′, und die von Alcmaer nach unsern Observationen 52° 38′ 34″ groß annimmt, so erhält man den zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom inneliegenden Bogen des Mittags-Cir-

ckels von 1° 9′ 34″, welche zu 33930 Ruthen, der Weite zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte gehören, woraus vor die Grösse eines Grads 29264 Ruthen oder 56496 Toisen, und also ein wenig mehr als durch die letzte Vergleichung kommet.

Aus allen diesen Betrachtungen erhellet, daß man auf des Snellius Ausmessung der Erde nicht sicher bauen kan, und daß man sich also nicht zu wundern hat, wenn die von ihm angegebene Grösse des Grades, von derjenigen, so wir auf unserer, der Mittags-Linie halber angestellten Reise gefunden haben, so weit abgehet.

Das IX. Capitel.

Gedancken über des P. Riccioli Ausmessung der Erde.

Nachdem des Snellius Ausmessung der Erde untersucht worden, so ist noch des P. Riccioli seine, zu betrachten übrig, welche er im 5ten Buche seiner Geographia reformata erzehlet.

Herr Picard merckt in seinem Tractat von Ausmessung der Erde an, daß die Grösse eines Grads, wie sie der P. Riccioli aus seinen Observationen angiebt, weit grösser, als die daselbst von ihm bestimmte sey, und führet hierauf verschiedene Ursachen an, um welcher willen die von P. Riccioli hierzu gebrauchten Arten haben Fehlern unterworfen seyn können. Andere hingegen zogen in Betrachtung, daß Snellius die Grösse eines Grades in

Hol-

Holland viel kleiner heraus gebracht, als Herr Picard in der Gegend von Paris, und im Gegentheil P. Riccioli selbige zu Bologna, grösser als die von Herrn Picard angegebene gefunden, und glaubten daher, daß diese verschiedene Grössen eines Grads einer würcklichen Ungleichheit, so in den Graden eines Mittags-Circkels statt fände, zuzuschreiben wäre, legten auch dieserhalben der Erde die Gestalt einer gegen die Pole zu verlängerten Kugel bey.

Da ich des Snellius Observationen mit den meinigen, die ich in Holland gemacht, verglichen, und aus denen offenbahren Fehlern, die in seinen Triangeln stecken, gezeiget, wie wenig auf seine Ausmessung der Erde zu bauen sey, so habe des P. Riccioli Ausmessung gleicher Gestalt zu untersuchen vor dienlich erachtet.

Dieser Autor bestimmt anfänglich im vierdten Capitel des vierdten Buchs seiner Geographia reformata, die Lage verschiedener um Bologna und Modena herum gelegener Oerter, worauf er im 27 und 28sten Capitel des fünfften Buchs, die Weite zwischen dem Zenith einiger dieser Oerter, durch die Observation der Höhe verschiedener Fix-Sterne, welche sie haben, wenn sie durch den Vertical-Circkel zweyer Oerter gehen, deren Breite und Weite von einander bekannt ist, ausfindig zu machen suchet. Hier findet er durch die Observation der Leyer die Weite zwischen dem Zenith des Bergs Paterno bey Bologna, und des Thurms zu Modena von 19′ 25″, welche 20439 Bologneser Schritten zukommen, woraus sich die Grösse des Grads von 63159 solchen Schritten ergiebet, welche 61748

Pariser Toisen ausmachen, wenn man die Verhältniß des Bologneser Schritts zu der Pariser Toise, wie 841 zu 864, wie wir solche auf unserer letzten Italiänischen Reise befunden haben, annimt.

Herr Picard in seiner Reduction des Bologneser Schritts auf die Pariser Toisen setzt ihre Verhältniß wie 843 zu 864, weil er sich vermuthlich des an verschiedenen öffentlichen Oertern befindlichen Schuhes, welcher grösser ist, als der auf dem Collegien-Saal, den der P. Riccioli angenommen, und welchen wir mit dem Pariser Schuh verglichen haben, bedient hat.

Der P. Riccioli observirte ferner auf dem Berge Paterno und zu Modena die Weite des Schwans vom Zenith, und zur Zeit des Durchgangs dieses Sterns, durch den diesen beyden Oertern gemeinen Vertical-Circkel, und fande auf eine weit leichtere, und weder die Breite der Oerter, noch die Abweichung der Sterne, als bekannt voraussetzende Art, die Weite zwischen dem Zenith dieser beyden Oerter von 19′ 19″, welche 20439 Bologneser Schritten zukommen, woraus er vor die Grösse eines Grads 53486 solche Schritte, oder 61797 Pariser Toisen heraus bringet.

Auf eben diese Art findet er auch durch Observation der Leyer, die zwischen dem Zenith des Berges Paterno und der Stadt Modena befindliche Weite von 21′ 19″, welche zu 20439 Bologneser Schritten gehören, woraus ein Grad 57655 Schritte oder 56130 Toisen groß gefunden wird, welches von denen zwey vorhergehenden Bestimmungen weit abgehet, und ihn zu der Bekänntniß bringt, daß auf die-

se Art die Sache gar schwerlich könne zu grosser Richtigkeit gebracht werden, indem er sich folgender Worte bedienet: Unde apparet quam lubrica sit hæc pragmatica de se alioquin simplex. Er merckt zwar an, daß seine auf dem Thurme zu Modena angestellte Observation der Leyer ihm nicht so gewiß, als die Observation des Schwanen-Schwantzes vorkomme; Aber er gestehet auch ein wenig zuvor, daß er mehr Vertrauen zu der Observation der Leyer, so er auf dem Berge Paterno gemacht, als zu der Observation des Schwanen-Schwantzes trage. Es scheinet also, er habe keine andere Ursache gehabt, die aus der Observation des Schwanen-Schwantzes erhaltene Grösse eines Grades, der aus der Observation der Leyer heraus gebrachten vorzuziehen, als, weil selbige mit seiner ersten Bestimmung, die, wie oben gesagt, so wohl die Pol-Höhe als Abweichung der Sterne als bekannt voraus setzet, besser übereinkommt; welches in einer so kleinen Weite sehr grosse Fehler verursachen kan, ob gleich in einem oder dem andern von demjenigen, woraus die Bestimmung erwachsen, nur um ein weniges gefehlet worden.

Hierauf bemühete sich der P. Riccioli die Weite zwischen dem Zenith des Berges Paterno, und dem Zenith zu Ferrara, deren Weite von einander er im fünfften Capitel des vierdten Buches 26947 Bologneser Schritte groß angiebt, nach der ersten Art zu bestimmen. Zu dem Ende observirte er auf dem Berge Paterno die Weite der vorhergehenden Schulter des grossen Bäres vom Zenith, zu der Zeit als selbige durch den Vertical-Circkel, den dieser

Ort und die Stadt Ferrara mit einander gemein haben, gienge, und fand vor die Weite zwischen dem Zenith dieser beyden Oerter 25′ 23″, welches die Grösse des Grades von 63696 Bologneser Schritten, oder 62000 Pariser Toisen giebet. Es ist aber wohl zu mercken, daß der P. Riccioli die Pol-Höhe zu Ferrara allhier 44° 50′ 15″ groß annimmt, wobey er zugleich anmerckt, daß unter den allergenauesten Observationen eine davon die Pol-Höhe 44° 50′, eine andere aber 44° 51′ 7″ groß angeben, daß also in der Pol-Höhe dieser Stadt eine gantze Minute ungewiß bleibet, welches nebst denen in der Pol-Höhe des Berges Paterno und der aus den Tychonischen Tabellen genommenen Abweichung der vorhergehenden Schulter des grossen Bäres vielleicht befindlichen Fehlern, in der Grösse eines Grads einen sehr mercklichen Unterschied verursachen kan.

Zu allen diesem kan man noch hinzusetzen, daß die Grund-Linie des P. Riccioli, die er würcklich gemessen, und deren er sich zu Geometrischer Bestimmung der Lage derer um Bologna herum befindlichen Oerter bedienet hat, nur 1094 Schritte $2\frac{1}{4}$ Schuh groß ist; daß ferner, wie es scheint, unter allen seinen Triangeln nicht ein eintziger, worinne alle drey Winckel observiret worden, und daß er überhaupt sehr kleine Winckel, sonderlich vor die Lage von Ferrara gebraucht hat, worunter einige nur zwey Grade halten, und nicht einmahl unmittelbar observirt worden sind, woraus, wie bekannt, in den Geometrischen Operationen sehr wichtige Fehler entstehen können.

Der

Der P. Riccioli läßt es nicht daran genug seyn, die Ausmessung der Erde aus nur erzehlten Observationen zu bestimmen, sondern er sucht auch in dem 29sten Capitel des 5ten Buchs die perpendiculare Höhe verschiedener Thürme oder Berge über den Meer-Horizont; worauf er eine grosse Horizontal-Fläche, deren er sich die Winckel der Erhöhung über- oder Vertieffung unter dem Horizont genau abzunehmen bedienet hat, beschreibet, und in dem 31, 32, und 33sten Capitel verschiedene Arten, die Grösse des Umkreisses der Erde zu finden, angiebt.

Zu dem Ende observirte er anfänglich von der Spitze des Paterno, dessen perpendiculare Höhe über den See-Horizont von 195 und einem halben Schritt ihm bekannt war, den Winckel, welchen der Gesichts-Strahl, so den See-Horizont berührte, mit dem wahren Horizonte machte, und fand ihn von 35′ 28″, bestimmete auch hierdurch die Grösse des halben Erd-Diameters von 3663959 Bolognescr Schritten, und die Grösse eines Grads von 63916 Schritten, oder 62215 Pariser Toisen. Er merckt aber hierbey an, daß man dieser Observation nicht gäntzlich trauen dürffe, weil zu besorgen sey, daß die Refraction den Gesichts-Strahl ein wenig erhoben, und also den 35′ 28″ groß observirten Winckel um einige Secunden kleiner gemacht habe. Woraus er ferner schliesset, daß man die Grösse des halben Erd-Diameters und dessen Umfangs der Erde ein wenig kleiner, als nur bestimmter massen annehmen könne.

Er sucht also den Umfang der Erde auf eine andere

dere Art, nehmlich durch Observirung des Winckels, welchen die scheinbare Neigung des Thurms zu Ferrara mit dem wahren Horizont macht, aus einem Hause auf dem Paterno zu bestimmen. Denn da er die Höhe des Paterno und des Thurmes zu Ferrara über den See-Horizont, wie auch die Weite des Paterno von dem Thurme zu Ferrara wuste, so fande er auf Geometrische Art die Grösse eines Grads von 64042 Bologneser Schritten oder 62337 Pariser Toisen, und also ein wenig grösser als durch die erste Art.

Er gestehet unterdessen, daß bey allen diesen gebrauchten Arten er allemahl noch einige Furcht empfunden habe, daß die Refraction oder Menge der Operationen einigen Irrthum hätte verursachen können; Und dieserwegen unternimmt er den Umfang der Erde, durch Hülffe der Weite zwischen den Vertical-Circkeln des Paterno, und des Thurms zu Modena, und durch die an beyden Oertern mit sehr grosser Sorgfalt observirten Winckel der Erhebung und Neigung zu bestimmen. Zwey solche Observationen machte er auf dem Thurme zu Modena und an zwey unterschiedenen Oertern des Berges Paterno, und fande die Grösse eines Grads, durch die erste von 63431 Schritten, oder 61742 Pariser Toisen, und durch die andere von 64362 Schritten, oder 62650 Pariser Toisen. Ob nun wohl diese letztere Bestimmung der Grösse eines Grades, grösser als die vorhergehende ist, von denen er gleichwohl schon vorhero gemuthmasset hatte, daß sie der Refraction halber ein wenig zu groß wären; so ziehet er sie dennoch denen übrigen vor,

und

und hält sie vor sehr gewiß, weil selbige seinem Vorgeben nach keiner Refraction unterworffen, indem diese Operationen an beyden Oertern vielmahl wiederholet worden, ohne daß einige Veränderung des scheinbaren Horizonts wahrgenommen worden, auch zwischen diesen beyden Oertern kein See oder ander Gewässer befindlich, und die Observationen mit allem Bedacht des Mittags, an heitern Tagen, und sehr hoch gelegenen Oertern angestellet worden.

Unterdessen glaube ich nicht, daß dem P. Riccioli könne zugestanden werden, daß seine, obwohl im übrigen, weil sie keine Observation am Himmel erfordert, sehr simple Art, der Refraction nicht unterworffen sey; und es ist, ohne daß wir die von Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde gegebenen Ursachen, wodurch er zeigen will, daß diese Art als betrüglich und ungewiß, gäntzlich zu verwerffen sey, anführen, leicht wahr zu nehmen, daß nach dieser Art, noch mehr als nach allen vorhergehenden, vor einen Grad heraus kommen müsse, weil sie zwey an verschiedenen Oertern angestellte Observationen zum Grunde setzt, deren jede der Refraction unterworffen ist, durch welche der Gesichts-Strahl, auch bey dem heitersten Wetter und auf viel grössern Höhen, als wo der P. Riccioli observiret hat, über den wahren erhoben wird. Hiervon kan man leicht überzeugt werden, wenn man auf verschiedene an sehr hohen Oertern, und sonderlich auf denen Bergen in Roußillon angestellte Observationen, welche wir hier anzuführen vor nöthig finden, acht haben will.

Als wir den 27 Febr. 1701 oben auf dem Thurme der Vestung S. Elme waren, welcher 101½ Toise höher als die Meeres-Fläche ist, so observirten wir die scheinbare Neigung des Meeres von 26′ 20″. Aus dieser Observation findet man nach des P. Riccioli im 31 Capitel des fünfften Buches seiner Geographia reformata erzehlten Art den halben Diameter der Erde von 3459565 Toisen, und folglich die Grösse eines Grades von 60381 Toisen, welches 3280 Toisen mehr ist, als wir durch die Triangel der Mittags-Linie gefunden haben.

Den 12 Mart. 1701 observirten wir gantz unten am Thurme zu Massane, welcher 408 und eine halbe Toise über der Ebene des Meeres erhaben ist, die scheinbare Neigung des Meer-Horizonts von 50′ 20″. Aus dieser Observation findet man auf eben diese Art den halben Diameter der Erde von 3810831 Toisen, und die Grösse eines Grads von 66511 Toisen, welche noch grösser als die erste Bestimmung ist.

Wir wollen von etlichen andern zu Perpignan und Tautavel angestellten Observationen hier nichts gedencken, weil die Höhe dieser Oerter über der Meeres-Fläche nicht mit solcher Sorgfalt als die vorhergehenden observiret worden, sondern begnügen uns anzumercken, daß die Ausmessung der Erde, aus denenselben gleicher gestalt viel grösser, als aus den Triangeln der Mittags-Linie heraus kommt, woraus zu schliessen, daß zwar hierbey allemahl einige Refraction, welche den Gesichts-Strahl erhebet, vorhanden sey, aber daß solche bald mehr, bald weniger, und mit Veränderungen, de-

rer

rer Ursachen bis dato noch unbekannt sind, geschehe, denn wir haben fast alle unsere Observationen bey heitern Wetter vorgenommen, zu welcher Zeit nach des P. Riccioli Meynung keine merckliche Refraction statt finden soll.

Diesen Observationen können auch diejenigen beygefügt werden, die mein Vater auf dem Berge de la Garde bey Toulon gemacht, und welche in dem Buche von den Reisen der Academie beschrieben stehen. Er observirte daselbst auf unterschiedenen Höhen die scheinbare Neigung des wahren Horizonts, und fand auf der Höhe von 180 Toisen 4 Schuhen die scheinbare Niedrigkeit des Meer-Horizonts von $0° 32' 30''$, an statt daß dieselbe, wenn der Grad nach Herrn Picard 57060 Toisen groß angenommen wird, hätte von $36' 18''$, und also um $3' 48''$ grösser als die Observation gibt, sollen befunden werden.

In andern niedrigern Ständen, fande er den Unterschied zwischen der observirten und berechneten Neigung des Meer-Horizonts geringer, aber dabey sehr unordentlich, weil die Refraction auf einer Höhe von 175 Schuhen mercklicher war, als auf der Höhe von 535 Schuhen, woraus zu ersehen, wie wenig man sich auf eine Ausmessung der Erde verlassen könne, welche durch Observationen der Höhe oder Neigung der Gesichts-Strahlen gefunden worden, welche der P. Riccioli gleichwol denen übrigen vorgezogen hat.

Zu fernerer Bestätigung seiner Observationen suchet selbiger die Grösse eines Grades vermittelst der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Bo-

logna

logna und Ferrara, welche er von 20544 Schritt gefunden, zu bestimmen. Er nimmt zu diesem Ende die Pol-Höhe von Bologna 44° 30′ 20″, und die Pol-Höhe von Ferrara 44° 49′ 33″ groß an, wiewohl er zugleich gestehet, daß man sie 44° 49′ 50″, oder 44′ 50″ groß setzen könte, und findet die Grösse eines Grads von 64363 oder 63254 Bologneser Schritten; Es scheinet aber, der P. Riccioli sey der Pol-Höhe von Ferrara nicht so gar versichert, weil er im 28 Capitel die Pol-Höhe dieser Stadt von 44° 50′ 1″ angenommen hat, welches vor den Raum zwischen den Parallel-Circkeln von Bologna und Ferrara 19′ 15″, und vor die Grösse eines Grads 61894 Schritte, oder 60242 Toisen, und also viel weniger als vorher bestimmter massen geben würde.

Er führet weiter im 36ten Capitel zu Bestätigung seiner Ausmessungen die Länge der Mittags-Linie zu St. Petronius an, welche mein Vater vor den 600 tausenden Theil des Umfanges der Erde angegeben hatte, woraus nach ihm vor die Grösse eines Grades 63157 Bologneser Schritte heraus kommen würde, wenn man diese Linie 48 Römische Schritte lang setzte; Es ist aber hierbey zu mercken, daß diese Grösse eines Grads, durch die im 22ten Capitel angeführte Art, welche zwar, weil sie nur zwey auf einem Thurme auf verschiedenen Höhen angestellte Observationen zum Grunde setzt, sehr simpel, aber dabey der Refraction unterworffen ist, gefunden worden, und hat übrigens das Ansehen, daß der P. Riccioli die Länge dieser Linie nicht recht genau gehabt habe, als welche wir auf unserer Rei-

se nach Italien im Jahre 1694 und 1695. 2500 Pariser Zoll lang befunden, welches die Grösse eines Grades von 57870 Toisen, und solchergestalt viel kleiner, als nach des P. Riccioli Observationen giebt.

Endlich suchter auch seine angegebene Grösse eines Grades aus einer von meinem Vater zu Ferrara gemachten Observation, woselbst er im Jahre 1660 wahrnahm, daß der helle Stern in der Achsel des Auriga genau durch das Zenith dieser Stadt gienge, von neuem zu bestätigen. Die Abweichung dieses Sterns nimmt er 44° 49′ 30″ oder etliche Secunden mehr an, so wie sie aus diesen Observationen heraus kommt. Diese Abweichung ist der Pol-Höhe von Ferrara gleich, welche folglich 44° 49′ 30″ beträgt; Wenn man nun ferner die Pol-Höhe von Bologna 44° 30′ 20″ groß annimmt, so bekommt man den zwischen den Parallel-Circkeln von Bologna und Ferrara inneliegenden Bogen von 19′ 10″, welche der Weite zwischen den Parallel-Circkeln dieser zwey Städte zukommen, die mein Vater von 20544 Bologneser Schritten bestimmet hatte, welches vor die Grösse eines Grades 64312 Schritte, oder 62600 Toisen, und also bey nahe eben so viel, als durch die übrigen Ausmessungen heraus kommt, geben würde.

Da der P. Riccioli sowohl hier als an verschiedenenandern Oertern seiner Schrifften die Pol-Höhe von Bologna 44° 30′ 20″ groß angiebt, so habe die Observationen, deren er sich zu ihrer Bestimmung bedienet hat, welche im 15 Capitel des 7 Buchs seiner Geographia reformata beschrieben stehen, untersucht

und

und befunden, daß selbiger im Jahre 1656 die grö-
ste Weite des Polar-Sterns vom Zenith von 48°
2′ 24″ und die kleinste Weite desselben von 42° 57′
18″ observirt; Worauf er zwischen diesen Observa-
tionen das Mittel genommen, und also die Weite
des Pols vom Zenith zu Bologna auf 45° 29′ 51″
bestimmet, deren Complement, nehmlich 44° 30′ 9″,
die Pol-Höhe dieser Stadt ist. Wobey er auch
noch gedencket, daß die Kirche zu St. Lucia, wo-
selbst er observiret, 12 Secunden weiter gegen Mit-
tag gelegen, als der Thurm d' Asinetti, welches vor
die Pol-Höhe dieses Thurms 44° 30′ 21″, und al-
so nur eine Secunde weniger giebt, als mein Va-
ter vor eben diese Pol-Höhe in dem nahe bey diesem
Thurme gelegenen Hause des Marchese Malvasia
vermittelst eines 20 Schuhe hohen Gnomons ge-
funden. Allein der P. Riccioli zieht hier die Re-
fraction nicht in Betrachtung, weil er sie auf dieser
Höhe nicht mehr vor mercklich hält, da hingegen,
wenn man darauf siehet, und die Refraction, welche
nach meines Vaters Tabellen auf die Höhe von
$44\frac{1}{2}°$ eine Minute beträgt, zu Hülffe nimmt, vor die
Pol-Höhe von Bologna nach des P. Riccioli, und
denen von meinem Vater im Jahr 1656 angestell-
ten Observationen, 44° 29′ 20″ heraus kommen.

Da ferner die Abweichung des hellen Sterns
in der Schulter des Auriga von P. Riccioli aus
seinen Observationen von 44° 49′ 30″, vom Ty-
cho von 44° 52′ 12″, und vom Hevelius in sei-
nem Catalogus der Fix-Sterne auf das Jahr
1660, in welchem mein Vater diesen Stern im
Zenith von Ferrara observirt hat, von 44° 51′ 32″

an-

angegeben wird ; So habe davor gehalten, man müste diejenige gebrauchen, welche aus denen zu Paris mit einem 10 Schuhe im Radius haltenden Instrument angestellten Observationen heraus kommt. Nachdem diese Observationen vielmahl wiederholet worden, fanden wir im Monath Febr. 1702 die scheinbare Weite dieses Sterns vom Zenith des Observatorium 3° 58′ 35″ gegen Mittag. Wenn wegen der Refraction vier Secunden darzu gethan werden, so bekommt man die wahre Weite des hellen Sterns in der Schulter des Auriga vom Zenith des Observatorium von 3° 58′ 39″ gegen Mittag. Wenn diese von 48° 50′ 10″, der Weite des Aequator vom Zenith des Observatorium, so dessen Pol-Höhe gleich ist, abgezogen wird, so bleibt die Abweichung dieses Sterns vor das Jahr 1702 von 44° 51′ 31″ übrig. Wird ferner von dieser Abweichung 1′ 17½″, um so viel nehmlich dieselben in 42 Jahren zugenommen, abgezogen, so kommen vor die Abweichung dieses Sterns vor das Jahr 1660, 44° 50′ 13½″, welches das Mittel zwischen Riccioli und Hevelius Bestimmungen ist.

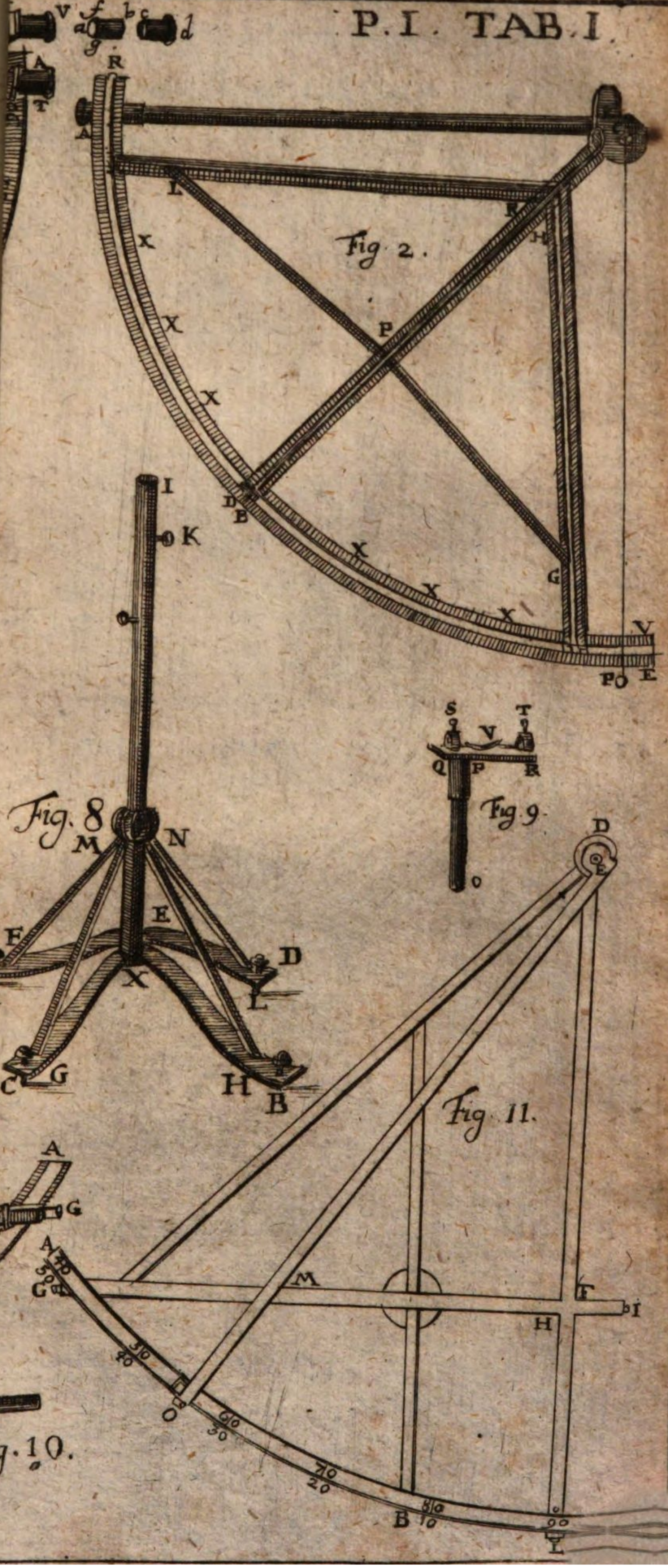
Die Pol-Höhe von Ferrara, welche, wie oben angeführet, der Abweichung dieses Sterns vor das Jahr 1660 gleich ist, wird also 44° 50′ 13½″ betragen. Woraus nach Abzug der Pol-Höhe von Bologna, welche bestimmter massen 44° 29′ 21″ groß ist, vor den zwischen den Parallel-Circkeln von Bologna und Ferrara inneliegenden Bogen 20° 52½′ kommen, welche zu 20544 Schritten gehören. Dieses giebt die Grösse eines Grads von 59049 Bologneser Schritten, oder

57477

57447 Pariser Toisen, welches nur ohngefehr 400 Toisen mehr ist als wir gefunden haben.

Aus diesem allen erhellet, daß, wenn man an den Observationen des P. Riccioli die nöthigen Verbesserungen anstellet, die Ausmessung der Erde viel kleiner, als er heraus gebracht hat, befunden wird, und der von uns aus den Triangeln der Mittags-Linie bestimmeten näher kommt.

E N D E.


V
f
a
g
b
c
d
A
T
R
A
I
X
X
X
P
H
I
K
D
B
X
X
G
V
P
E
Fig. 2.
S
T
V
Q
P
R
Fig. 9.
M
N
E
F
D
A
X
L
C
G
H
B
Fig. 8
A
G
M
F
I
H
O
L
Fig. 11.
Fig. 10.

P. I. TAB. II.

Fig. 2.

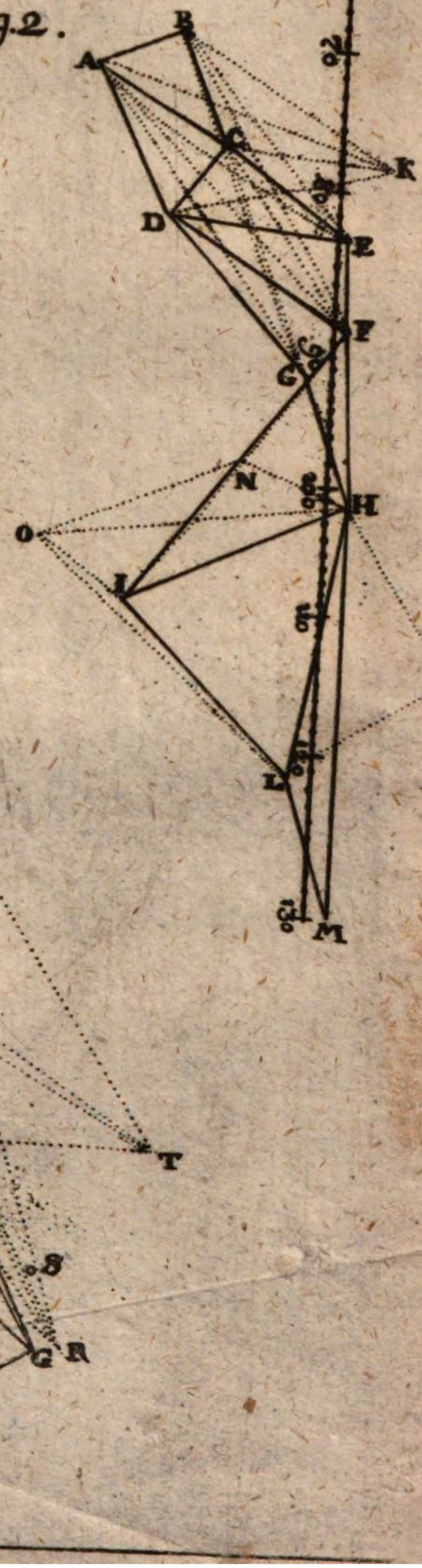


Fig. 3.

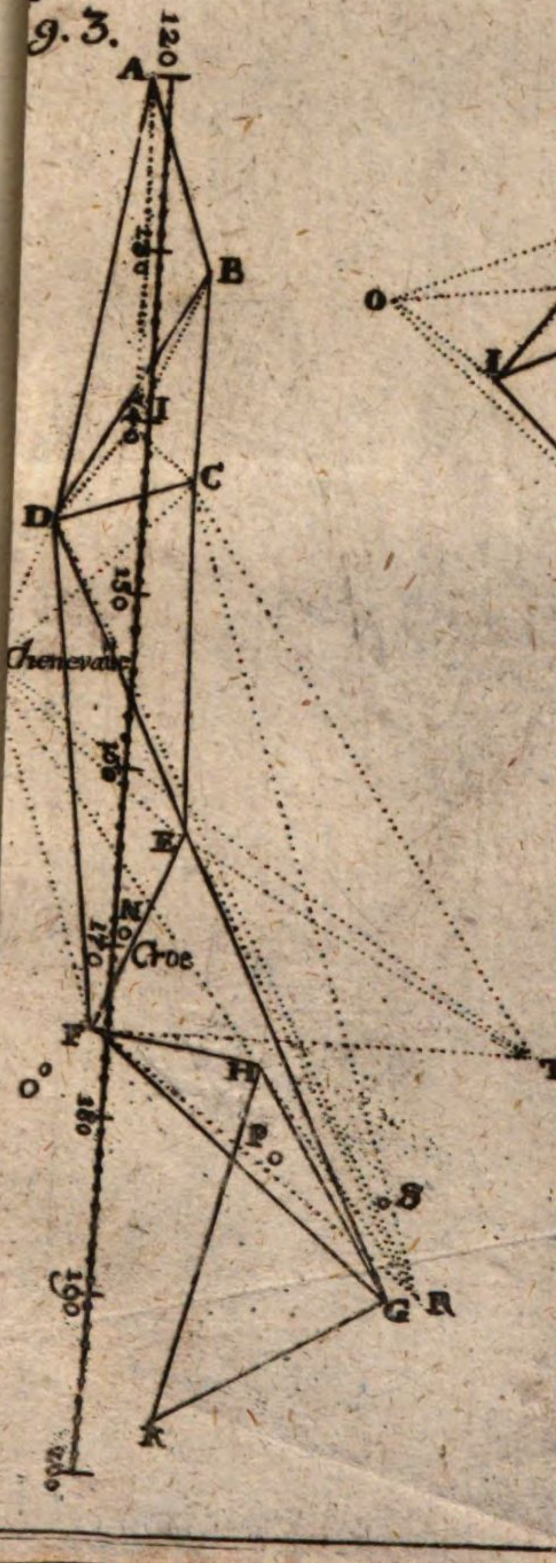


Fig.1

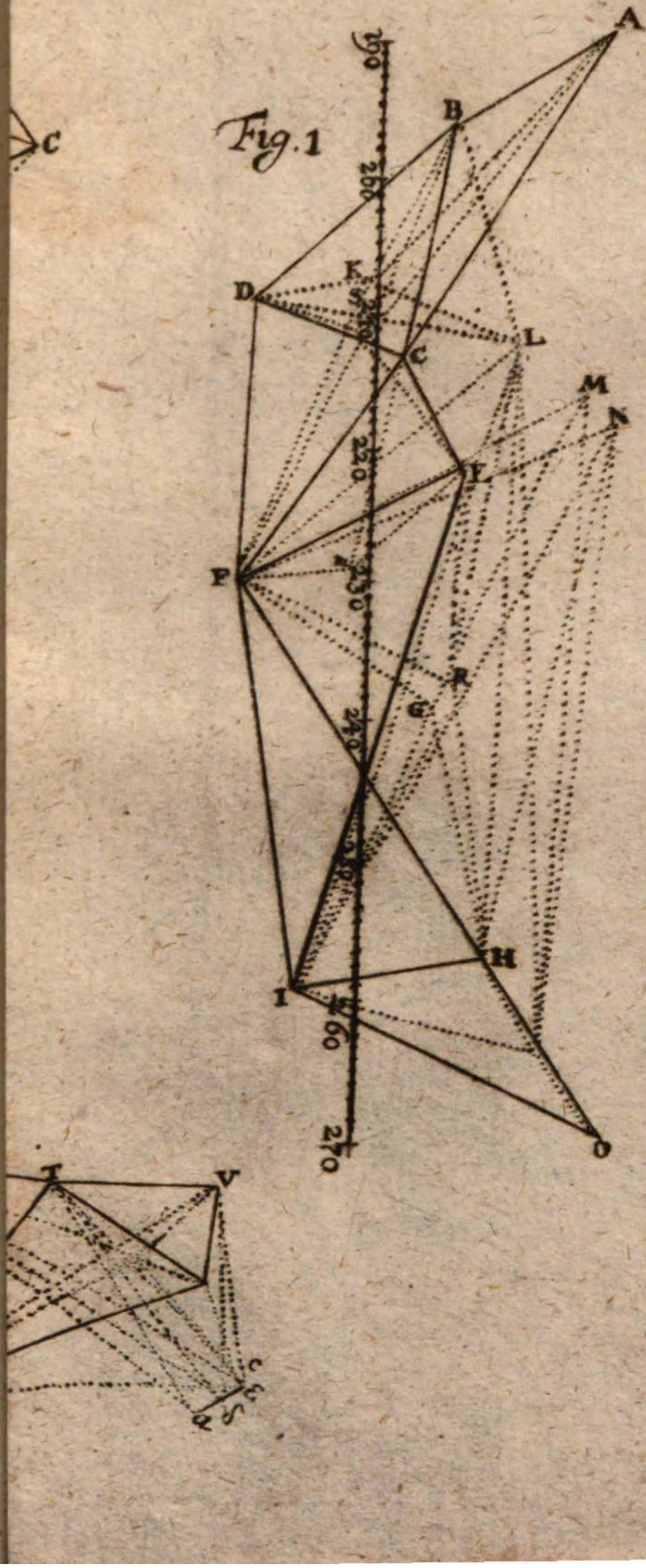

A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
360
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330

Fig. Z

Fig

P. I. TAB. V.

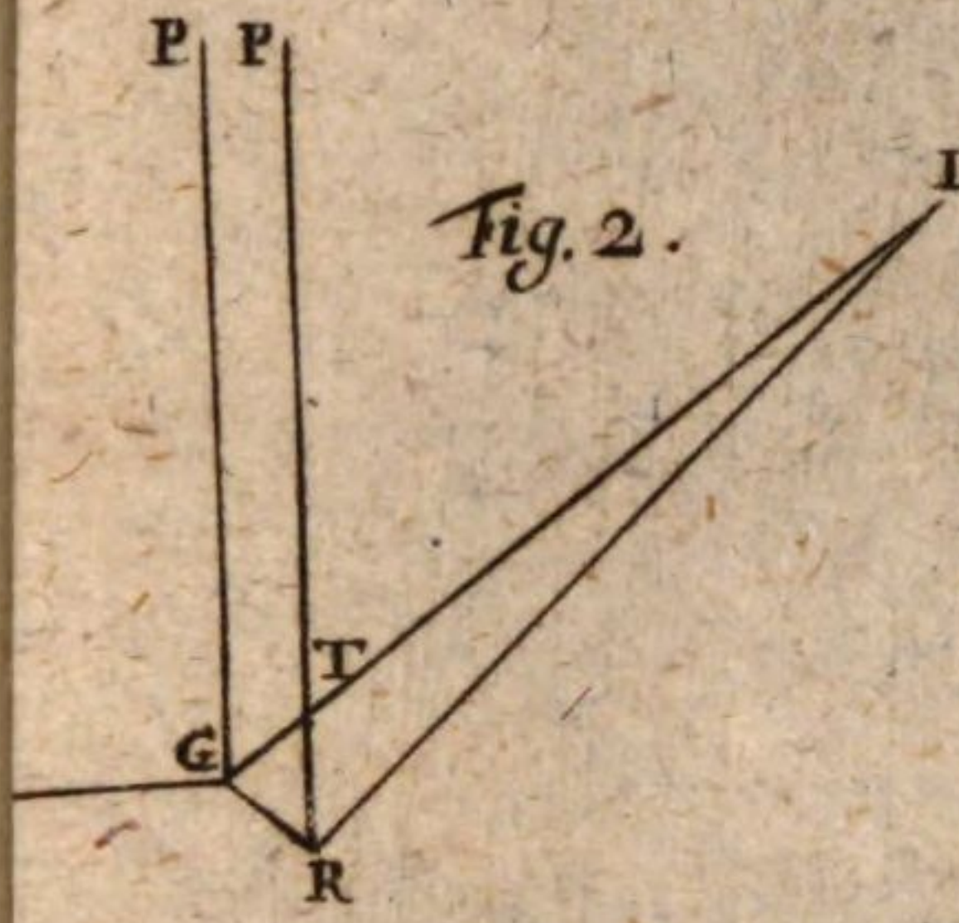


Fig. 2.

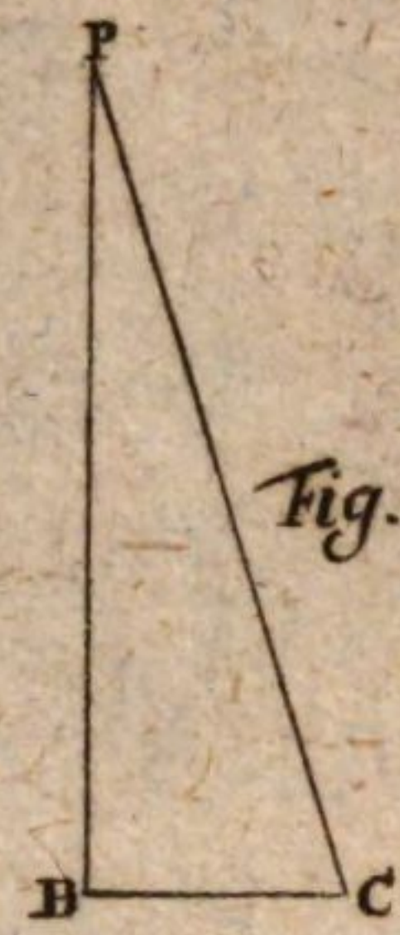
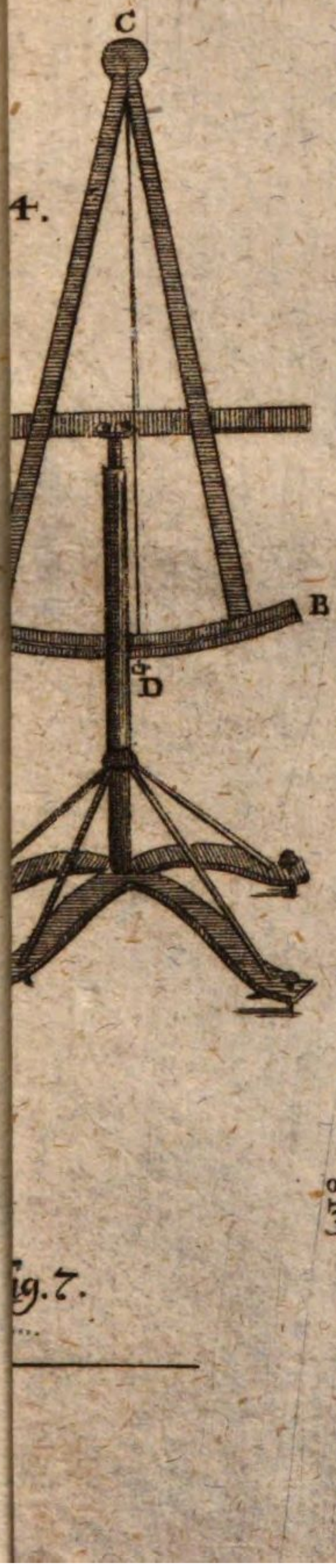


Fig. 5.



4.

Fig. 6.

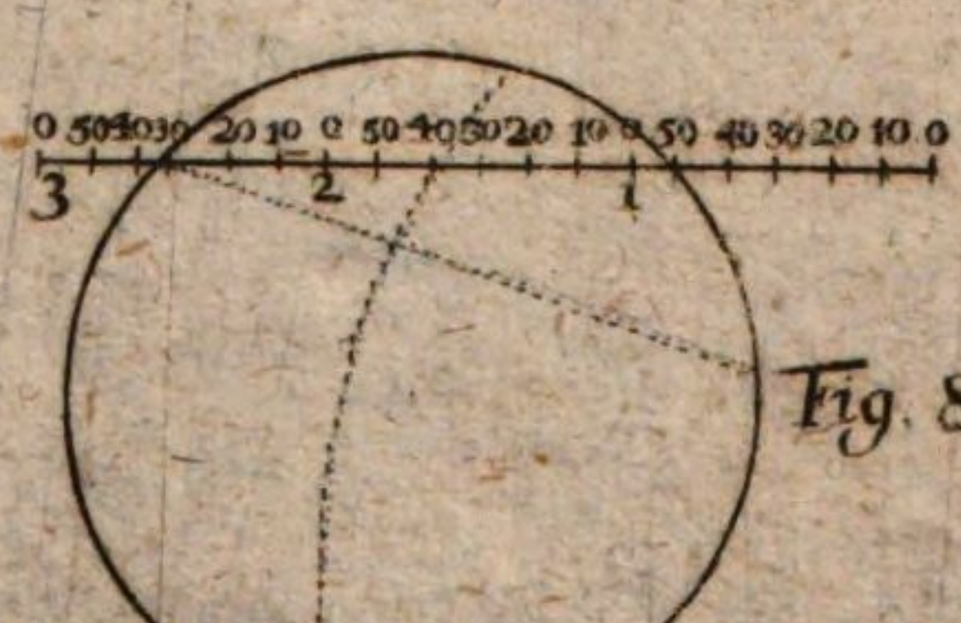


Fig. 8.

ig. 7.

Fig. 4.

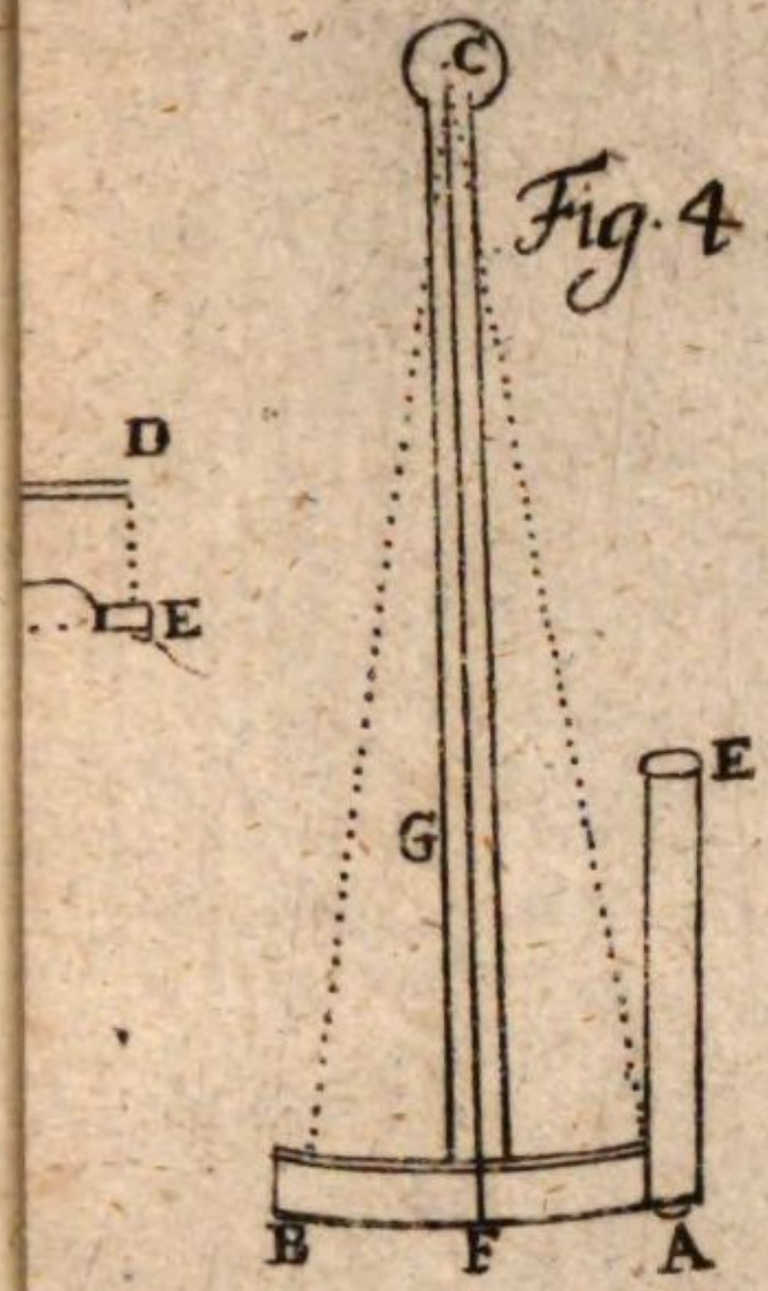
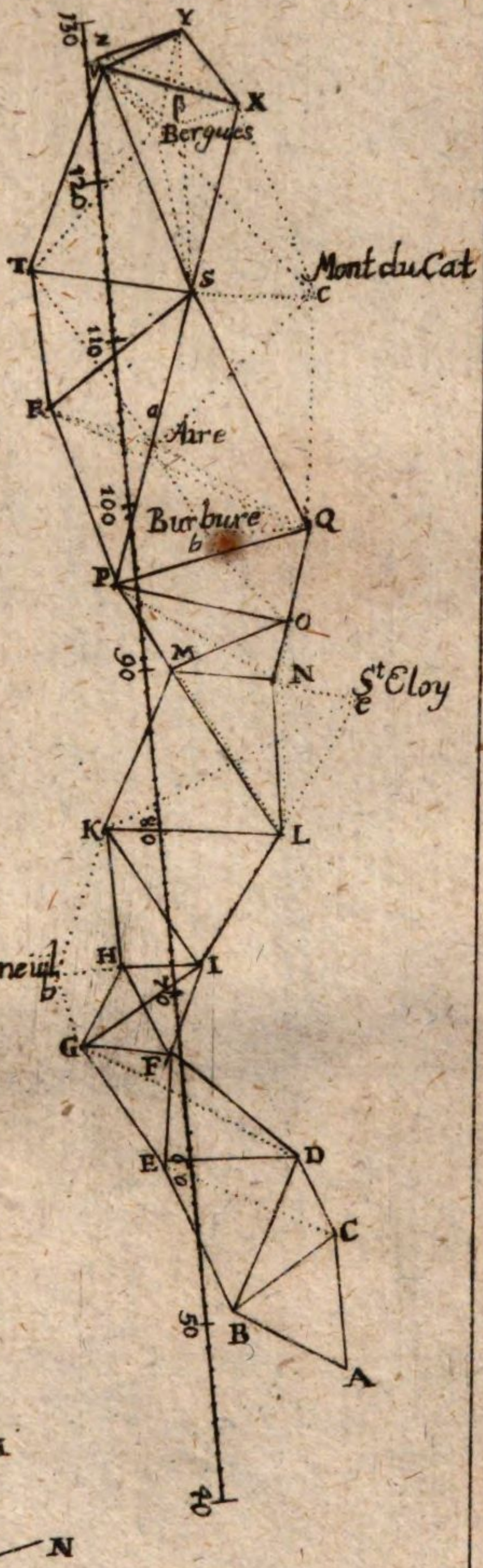

C
D
E
G
E
B
F
A

Fig. 2.


Z
Y
X
Bergues
Mont du Cat
T
S
C
R
Aire
Burbure
Q
P
O
M
N
St Eloy
K
L
H
I
Berneuil
G
F
E
D

P T V X
A
D
Z
L
B
M
Y
G
H
E
I
X
N
K
Q
O
R
S
C
198

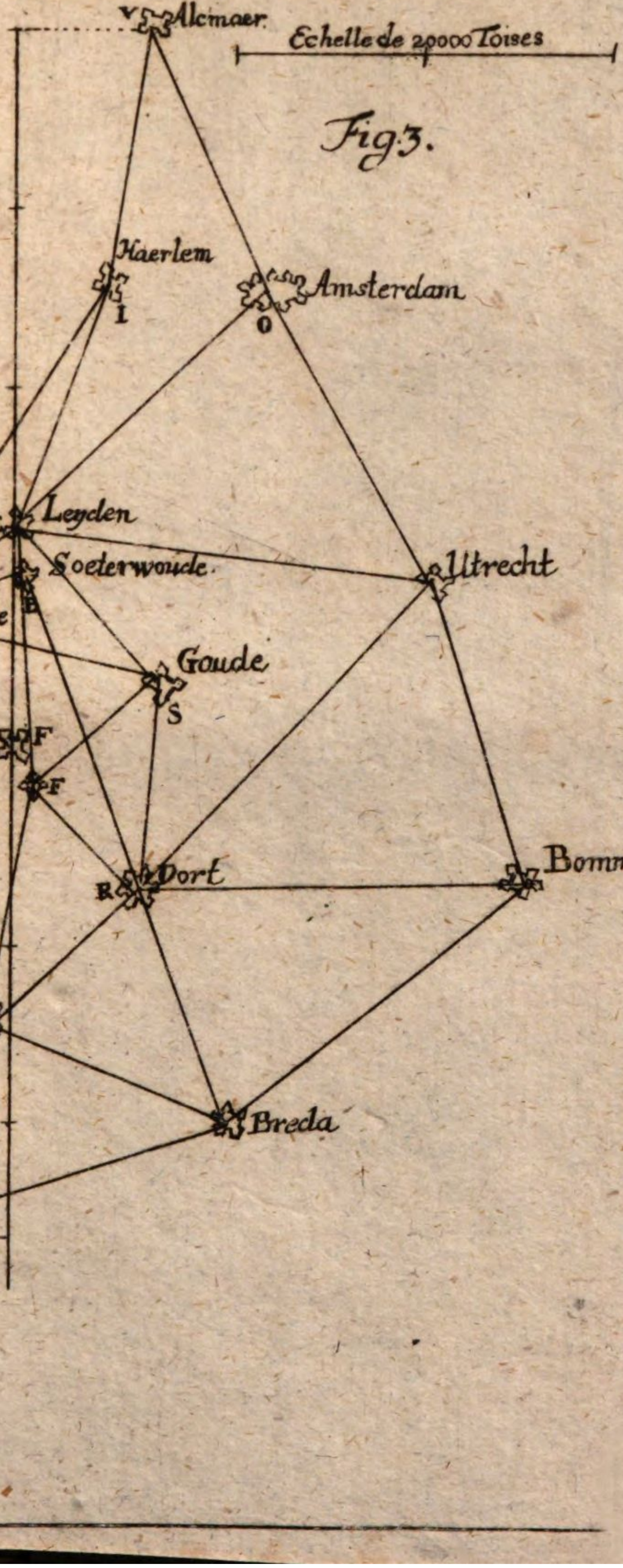
E
D
C
B
A

Echelle de 20000 perches du Rhein

1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000

Echelle de 20000 Toises

Fig. 3.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Cassini, Jacques, / Klein, Johann Albrecht / Beumelburg, Johann Jakob

Mathematische und genaue Abhandlung von der Figur und Grösse der Erden Wobey die bewundernswürdige Verlängerung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris durch gantz Franckreich ... vorgestellet wird. Mit Kupffern

Arnstadt und Leipzig 1741

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Math 123
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11267420-9
VD18 11386703-005